IDENTIFICATION DES EMPREINTES DE CHAUSSURES

Notes biographiques

Le sergent Cassidy est membre de la G.R.C. depuis dix-huit ans. Il a rejoint nos rangs en 1962 à Vancouver, et est actuellement posté à la Sous-direction de l'identité à Ottawa. Dès 1966, peu après son affectation au service de l'identité, il a commencé à s'intéresser à l'identification par les chaussures, intérêt qu'il a conservé au cours des dix années qui ont suivi et qui l'ont emmené à différents endroits de l'ouest du Canada. C'est au cours de cette période qu'il s'est rendu compte qu'il existait très peu de matériel de référence ou de formation sur le sujet, et en 1977, il s'est vu muté à Ottawa pour faire des recherches dans ce domaine relativement nouveau. Au cours des deux années qui ont suivi, il a étudié plusieurs méthodes et techniques, visité des fabricants de chaussures, recueilli du matériel et présenté des exposés, des conférences, des ateliers et des cours de formation. Ce volume réunit tous ses efforts.

IDENTIFICATION DES EMPREINTES DE CHAUSSURES

par
Le sergent Michael J. Cassidy
Direction « L »
Gendarmerie royale du Canada
Ottawa (Ontario)

Publié par le Service central des relations publiques de la
Gendarmerie royale du Canada
pour la Direction «L», Division «DG»
G.R.C., Ottawa (Ontario)
PRB.080

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1987

En vente au Canada par l'entremise des

Librairies associées
et autre libraires

ou par la poste auprès du

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa (Canada) K1A 0S9

N° de catalogue JS62-36/1980F
ISBN 0-660-90444-6

au Canada: 12.95 $
à l'étranger: 15.55 $

Prix sujet à changement sans préavis

Cet ouvrage est destiné au personnel des services de l'identité judiciaire du Canada. Il pourra cependant être utile à tout policier, technicien de laboratoire médico-légal, juge ou avocat qu'intéresse l'identification des empreintes de chaussures.

Préface

La preuve matérielle joue depuis longtemps un rôle de premier plan dans le procès pénal. La déposition du suspect, même si elle est recueillie selon la procédure établie, n'est souvent acceptée qu'à contrecoeur par les tribunaux; il est souvent arrivé qu'un témoin oculaire se trompe en identifiant un suspect. Par contre, la preuve matérielle suffit pour corroborer une déposition ou une déclaration; plus d'une fois, elle a suffit à entraîner la condamnation d'un accusé,ou son acquittement.

Les empreintes de chaussures ne constituent qu'une des catégories de preuves matérielles. Cependant, c'est celle qui devrait être la plus commune, étant donné la fréquence des contacts des chaussures sur le sol. Pourtant, la recherche, la prise et l'examen des empreintes de chaussures n'ont jamais fait l'objet d'études poussées au Canada.

La Gendarmerie royale, qui assure la formation des spécialistes de l'identification à la fois pour ses propres services et pour d'autres organismes policiers, a reconnu le besoin d'approfondir les connaissances dans ce domaine, et en 1977, on m'a confié ce travail des plus passionnants.

Je me suis vite rendu compte qu'il existait peu de choses sur les empreintes de chaussures, bien que l'on consacre de nombreuses publications à l'examen des empreintes digitales, des cheveux, des taches de sang, de l'écriture et des armes à feu. Il y avait beaucoup de recherches à faire et diverses techniques on dû être mises à l'essai avant de choisir la plus efficace. Je traiterai donc ici ce sujet, en suivant un certain ordre séquentiel, c'est-à-dire enquête et examen sur les lieux du crime, recherche et identification des empreintes de chaussures, comparaison avec les chaussures d'un suspect, présentation de la preuve devant le tribunal.

Les méthodes que j'ai employées pour faire certaines recherches sont indiquées, de même que les résultats obtenus. J'espère que ces renseignements de même que les nombreuses photos au rapport sauront vous aider à tirer vos propres conclusions.

Me rendant bien compte que l'enquêteur sur place ne peut se permettre d'attendre 2 ou 3 heures pour que le moule sèche, je n'ai parlé ici que des méthodes de cueillette d'empreintes en trois dimensions qui, avec le temps, se sont avérées meilleures et plus faciles à sécher. Il existe sûrement d'autres méthodes aussi bonnes que vous saurez adapter à vos besoins.

L'empreinte de chaussure est, encore aujourd'hui, mal exploitée. J'espère que le présent ouvrage fera découvrir l'importance véritable de cet indice aux agents de police, aux enquêteurs, aux spécialistes de l'identité et aux magistrats dans l'identification des criminels et la résolution des crimes. Alors mes efforts n'auront pas été faits en vain.

Table des Matières

CHAPITRE — Page

Préface vii
Remerciements xiii

1 EXAMEN DES LIEUX DU CRIME 1
- Tenue 2
- Notes 2
- Réunion d'information 3
- Examen général 3
- Photographies 3
- Examen des lieux et cueillette d'indices 4
- Plans 5
- Compte rendu 6

2 LES EMPREINTES DE CHAUSSURES EN CREUX 7
- Photographie 13
- Comment rendre les empreintes en creux plus visibles dans la poussière et la neige 16
- Empreintes remplies dans la neige 18
- Esquisses 18
- Moulage en plâtre dentaire 20
- Les empreintes dans la neige 27
- Le moulage à la paraffine 30
- Autres méthodes de moulage 38

3 LES EMPREINTES SUPERFICIELLES 43
- Surfaces de verre 44
- Les planchers 46
- Les portes 51
- Empreintes sur papier 52
- Photographie 53
- Transfert au papier carbone 54
- Vaporisation à l'iode 56
- Magna Brush 58
- Nitrate d'argent 61
- Transfert à l'électricité statique 64
- Comment retrouver les empreintes superficielles 67

4 FABRICATION DES SEMELLES ET DES TALONS 69
- Découpage à l'emporte-pièce 71
- Calandrage 72
- Moulage par compression 77

CHAPITRE Page

Moulage par injection 79
Moulage par embouage 83
Contrôle de qualité 85
Construction des moules 85
Crêpage 86

5 IDENTIFICATION DES EMPREINTES DE CHAUSSURES .. 93
Le processus d'identification 93
Caractéristiques 94
Philosophie de l'identification 94
La formation et l'expérience 95
Empreintes de chaussures et empreintes digitales 97
L'identification des chaussures et celle des marques d'outils et des armes a feu 98
Nombre minimum de caractéristiques nécessaires pour une identification positive 98
Projets de recherche 100
caractéristiques accidentelles 101
répétition 102
évaluation de l'usure 104
durée des caractéristiques accidentelles 106

6 LES EMPREINTES DE CHAUSSURES-UN OUTIL D'ENQUÊTE 113
Nombre minimum de suspects 113
Sexe du criminel 113
Âge du criminel 113
Taille du criminel 114
Démarche 117
Lien entre les lieux de plusieurs crimes 127
Corps étrangers 127
Collection d'empreintes 128
Collection de modèles de semelles et de talons ainsi que de chaussures 128
Âge des empreintes de chaussures 128

7 LA CHAUSSURE DU SUSPECT 131
Remise volontaire 131
Autorisation de perquisition et de saisie 131
Continuité de la pièce à conviction 134
Responsabilité 134
Techniques d'enquête 134
Empreintes de comparaison – superficielles 135
– en creux 137

8 COMMENT ÉTABLIR LA PROPRIÉTÉ D'UNE CHAUSSURE 141
Qui est spécialiste des pieds 142
L'unicité des pieds 144

CHAPITRE Page

Troubles du pied 146
La chaussure 148
Le pied du suspect 149

9 LE SPÉCIALISTE DES EMPREINTES DE CHAUSSURES DEVANT LE TRIBUNAL 153
Qualifications 154
Rencontre avec le procureur de la Couronne 155
Dossier 155
Présentation du témoignage 155
Emploi des notes au tribunal 156
L'avocat de la défense 156
Objectivité 157
Emploi de tableaux au tribunal 157

ANNEXE I 165

ANNEXE II 167

BIBLIOGRAPHIE 173

INDEX 177

Remerciements

La rédaction d'un volume de cette importance n'est possible qu'avec le concours d'un très grand nombre de personnes. Je voudrais pouvoir exprimer directement ma gratitude à tous et chacun de ceux qui m'ont fourni de l'aide et des conseils, mais je devrais y consacrer un chapitre entier. Je me contenterai donc de souligner le nom de ceux sans qui cet ouvrage n'aurait pu être terminé.

Je suis profondément reconnaissant au Commissaire et aux officiers supérieurs de la Gendarmerie royale du Canada qui m'ont fourni les moyens nécessaires pour mener à bien mes recherches.

Je remercie le docteur Norman Gunn, podologue, qui m'a donné de nombreux renseignements sur le pied humain et qui m'a consacré de son précieux temps pour s'assurer que j'avais bien tout compris.

Tous mes remerciements également à l'industrie canadienne de la chaussure, principalement les compagnies Bata Industries Ltd, American Biltrite (Canada) Ltd, Baron Rubber Ltd et Miner Company Ltd, pour leur patience et leur collaboration. Je voudrais remercier plus particulièrement M. G. De Bruyn de la compagnie Bata, Division de la chaussure, qui m'a précisé plusieurs des détails contenus dans le chapitre 4, qui traite de la fabrication des chaussures.

Je remercie tous les spécialistes canadiens de l'identité qui, en me faisant parvenir des échantillons réels de pièces, m'ont permis de toucher la réalité de plus près. Je pense d'abord à Gary Saunders de la Section de la Gazette de la G.R.C. qui a recueilli mes propos et les a rassemblés sous une forme lisible; à Madame Barbara Erwin qui a tapé et retapé mes notes bien des fois, sans perdre son sourire; aux membres du contentieux qui m'ont guidé et fourni de précieux conseils et finalement, je voudrais remercier tout spécialement le surintendant principal C.D. (Chris) Tiller sans l'aide et le soutien de qui cet ouvrage n'aurait jamais pu être publié.

Chapitre 1

Examen des lieux du crime

Le travail relatif aux empreintes de chaussures débute avec l'enquête sur les lieux du crime. Au Canada, la responsabilité en incombe normalement à un agent de l'Identité judiciaire. Son rôle consiste essentiellement à identifier les empreintes digitales, à faire des comparaisons matérielles, à examiner les lieux du crime, à prendre des photographies et à dresser des plans. Ses principales obligations sont d'examiner les lieux du crime et de rechercher les empreintes digitales. Ses autres tâches remplissent toutefois une partie importante de son travail quotidien. Bien que le sujet de cet ouvrage soit les empreintes de chaussures, nous parlerons dans ce chapitre de l'ensemble de l'examen des lieux du crime.

Dans plusieurs pays ou municipalités, c'est le policier chargé de l'enquête qui mène l'examen des lieux du crime. Tous les indices, objets et empreintes sont soumis au laboratoire médico-légal ou au service des empreintes. Si l'affaire est très grave, les techniciens du laboratoire médico-légal peuvent être appelés à se rendre sur les lieux. Certains corps policiers spécialisent leur personnel: l'un prend des photos ou relève des empreintes, l'autre dresse des plans, etc. Quand un crime est rapporté, toute une équipe de techniciens est envoyée sur les lieux.

Au Canada, sans doute à cause de l'immensité du territoire et de la faible densité de population, la majorité des corps policiers provinciaux ou municipaux ont jugé plus pratique de former le personnel à plusieurs tâches. Les analyses chimiques et microscopiques se font dans des laboratoires médico-légaux régionaux.

Le préposé à l'Identité judiciaire doit être un policier expérimenté. Sa connaissance du travail policier en général lui est essentielle pour procéder à un examen satisfaisant des lieux du crime, qui diffèrent d'une fois à l'autre. De plus, le policier chevronné sait mieux quels sont les indices les plus susceptibles d'être utiles devant un tribunal. Mais, ce ne sont pas tous les policiers qui ont les qualités requises pour diriger l'examen des lieux d'un délit, pas plus que tous ne sont aptes à s'occuper de crimes économiques ou de sécurité routière. C'est après un certain nombre d'années de travail général que l'on peut savoir si une personne possède ces qualités – au nombre desquelles se trouvent le sens de l'organisation du travail, la perspicacité, la patience, la minutie, la curiosité et l'honnêteté.

Le succès de l'examen des lieux est en jeu dès qu'une personne, victime ou témoin, informe la police de la perpétration d'un délit. Il peut dépendre de la

personne qui reçoit la plainte que le résultat de l'examen soit heureux ou non. On doit d'abord demander de ne toucher à rien, de ne rien déranger et, surtout, d'empêcher d'autres personnes de pénétrer sur les lieux. (Mais c'est souvent trop demander.)

Dans les crimes avec violence, lorsqu'il peut y avoir des blessés, le rôle du premier policier arrivé sur les lieux est de protéger la vie des autres. Il doit toutefois prendre garde de ne pas détruire des indices qui pourraient être importants. Après avoir demandé la participation d'un agent de l'Identité judiciaire, le policier doit veiller à ce que les lieux demeurent dans l'état où ils sont. Des indices importants sont trop souvent détruits parce qu'il n'a pas assuré une protection adéquate des lieux.

L'agent de l'Identité judiciaire doit se faire un devoir de rendre tous ses confrères policiers conscients de l'importance des lieux du délit. Nos policiers sont compétents, nous le savons, mais les tâches qu'ils doivent remplir quotidiennement sont nombreuses et variées. Dans nombre de nos grandes villes, le premier policier arrivé sur les lieux peut n'être qu'un simple agent de police qui fait sa ronde et ce dernier remet aussitôt l'affaire entre les mains de détectives. Dans les municipalités moyennes, la responsabilité de l'enquête peut échoir au premier policier arrivé sur les lieux, et l'expérience de ce policier en matière d'enquête criminelle peut être plutôt réduite.

On ne saurait trop insister sur l'extrême importance d'arriver sur les lieux le plus vite possible: la longueur du délai peut empêcher la découverte d'un indice. Le temps qui passe augmente en effet les risques de destruction des indices par des curieux, des policiers, des passants, ou par les éléments naturels. Malheureusement, les policiers et les experts des régions urbaines, en raison du nombre élevé des appels, et ceux des régions rurales, en raison de la longueur des distances à parcourir, arrivent parfois trop tardivement sur les lieux.

Tenue

L'agent de l'Identité judiciaire doit faire l'examen des lieux de façon méthodique. Il doit porter des vêtements appropriés, soit un bleu de travail et des vêtements chauds, s'il fait froid etc. Cette recommandation peut sembler anodine, mais la personne qui craindrait de se salir ou qui aurait trop froid ou trop chaud ne serait pas dans l'état d'esprit nécessaire pour surmonter les difficultés que comporte l'examen des lieux.

Notes

Le jour et l'heure de l'examen, les conditions météorologiques, le nom des personnes présentes, telles sont les premières notes que l'agent se doit de prendre. Prendre des notes fait d'ailleurs partie intégrante de son travail. Sans cela pourrait-il se rappeler quand il témoignera six ou douze mois plus tard, tous les détails de l'affaire, quel temps il faisait, si l'empreinte de la chaussure était fraîche, dans quelle direction elle pointait? Des questions de ce genre peuvent avoir une portée considérable. L'agent de l'Identité devrait savoir ce qui est important et prévoir quelles questions les tribunaux sont susceptibles de lui poser.

On agit trop souvent comme si les photos pouvaient tenir lieu de notes. La photographie est bien sûr très utile, mais elle ne saurait remplacer les notes. Dans

les affaires d'une certaine complexité ou gravité, l'agent devrait se servir d'un bon magnétophone portatif pour prendre des notes, y compris les notes concernant les mesures de pièces, de meubles, etc. Le magnétophone, en particulier quand le temps est mauvais, permet de prendre sans trop d'inconvénients des notes plus complètes et plus précises; il élimine aussi des erreurs de transcription. *(Attention: il faut s'assurer souvent que les piles sont en excellent état, vérifier périodiquement le fonctionnement de l'appareil et toujours avoir des piles de rechange à la portée.)* L'enregistrement devrait être reproduit par écrit par une personne compétente et l'agent de l'Identité devrait ensuite vérifier la fidélité de la reproduction. Celle-ci devant être mise à la disposition du tribunal, l'agent devrait aussi parafer et dater chaque page (mais à ce sujet il devrait d'abord consulter le procureur de la Couronne de son district).

Réunion d'information

Dès son arrivée sur les lieux, l'agent de l'Identité doit tenir une réunion d'information avec l'enquêteur. Celui-ci est habituellement la personne la mieux placée pour le renseigner sur l'affaire. L'agent doit lui demander s'il aimerait que des choses particulières soient faites. C'est aussi le moment d'interroger la victime ou les témoins présents; les renseignements qu'ils fourniront pourront être très utiles: «Il n'y avait pas de papier sur le tapis avant le crime», «On ne passe jamais par cette porte», «La trace de pas dans les plates-bandes, elle n'était pas là cet après-midi», «Cette fenêtre est condamnée depuis des mois» ... C'est le genre de renseignements que les questions d'un enquêteur ne permettent pas toujours d'obtenir.

L'examen general

L'agent passe ensuite à l'examen proprement dit. Il doit agir avec de grandes précautions, pour ne pas détruire d'indices. Si des témoins l'accompagnent, il doit les aviser de ne toucher à rien et de marcher sur ses pas; cet avis devra être répété plus d'une fois, les gens l'oubliant vite et étant portés à toucher à tout: «Oui, dit un témoin, ces feuilles de papier proviennent de ce tiroir», et le témoin de se pencher et de ramasser la pièce à conviction, détruisant peut-être des indices, ou de marcher sur les feuilles ou les débris de verre, laissant des empreintes de chaussures un peu partout.

Cet examen général permet à l'agent de déterminer la façon dont il procédera à l'examen détaillé. Les étapes de l'examen détaillé suivront habituellement l'ordre dans lequel les gestes du criminel ont été faits. Ce sont les indices qui se trouvent en plein air que l'on doit d'abord veiller à préserver. Si le crime a été commis dans un magasin, l'agent, pour déranger le moins possible la marche des affaires, peut commencer par examiner la partie des lieux qui est accessible au public. La méthode de travail doit être adaptée aux circonstances.

Photographies

Il y a des agents qui prennent des photos lors de l'examen général. Personnellement, je préfère attendre d'avoir une connaissance globale des lieux.

Je photographie ensuite tout ce qui semble pertinent. Les photos ainsi prises servent à deux fins:

1. Fixer pour le tribunal l'état des lieux à l'époque du crime. Les choses photographiées ne doivent donc pas avoir été déplacées; autrement, le tribunal rejettera les photos. (Pour que les photos soient acceptées par le tribunal, il faut qu'elles fassent voir exactement ce que l'agent de l'Identité a vu.)
2. Combler les lacunes de mémoire de l'agent de l'Identité et des témoins.

Les objets qui seront retirés des lieux pour servir de pièces à conviction doivent aussi être photographiés au cours de l'examen. Il en est de même des surfaces où des empreintes de chaussures sont trouvées. Des gros plans de telle ou telle empreinte en particulier doivent aussi être pris, de même que des photos d'objets porteurs d'empreintes digitales ou sources de tout autre indice.

Examen des lieux et cueillette d'indices

L'agent qui examine les lieux d'un crime a besoin de toute son expérience et de tout son savoir, il doit faire preuve d'initiative, d'ingéniosité, de perspicacité, de vivacité d'esprit. Suivre des traces dans la neige ou le sable peut lui permettre de relever une excellente empreinte à 30 ou 60 m des lieux proprement dits; et cette empreinte peut permettre d'établir un lien entre le délit et une personne. D'ailleurs, les empreintes de chaussures qui présentent le meilleur relief se découvrent souvent à l'endroit où le malfaiteur se tenait juste avant de commettre le délit, attendant le moment propice ou se donnant du courage. Toute trace de pas peut en fait mener à la découverte du coupable ou d'objets qu'il a volés.

Je me souviens d'une affaire dans laquelle deux individus, dans une réserve indienne, s'étaient approchés d'une maison la nuit. D'un bouquet d'arbres situé à quelque 45m (150 pi) de la fenêtre de la cuisine, ils avaient fait feu sur les personnes attablées. Deux d'entre elles avaient été blessées. Il n'y avait aucun témoin oculaire. Les policiers portèrent secours aux blessés et protégèrent ensuite les lieux. Des suspects furent immédiatement mis sous les verrous.

À mon arrivée, je constatai que les lieux avaient été bien protégés. Des empreintes des chaussures des suspects étaient encore apparentes et il fut possible de découvrir dans la neige des traces de pas récentes qui menaient au bouquet d'arbres faisant face à la cuisine de la maison. À cet endroit on trouva des douilles et des traces nettes des pas d'au moins deux personnes, dont l'une portait des bottes de cow-boy et l'autre des espadrilles. Ces nouvelles traces s'étendaient dans la neige épaisse jusqu'à 180 m (600 pi) plus loin, c'est-à-dire jusqu'au bord d'une route où de meilleures empreintes des espadrilles furent trouvées. Ces seuls indices n'auraient pas entraîné la condamnation des accusés, mais ils ont grandement facilité l'enquête criminelle. Ce sont en effet les empreintes de chaussures qui menèrent à la découverte des douilles (on a pu établir plus tard que les balles avaient été tirées par des armes appartenant aux suspects). Si les premiers policiers arrivés sur les lieux avaient négligemment arpenté le terrain, on n'aurait peut-être pas découvert l'endroit d'où les coups avaient été tirés, ni les douilles, ni les empreintes de chaussures, et il est douteux que la condamnation des coupables aurait pu être obtenue.

Un bon agent sait voir les choses qui ne semblent pas à leur place. Sa responsabilité ne consiste pas seulement à relever les empreintes digitales. Son

attention doit aussi se porter sur les cheveux, les taches de sang, les traces de peinture, les empreintes de chaussures, les traces de pneus, les débris calcinés, les allumettes grattées, et sur tous les autres indices susceptibles d'aider à élucider un délit. L'agent doit pouvoir déterminer l'importance relative des différentes sortes d'indices pour chacune des affaires et savoir ce que peuvent révéler les examens du laboratoire médico-légal, dont il est en quelque sorte le prolongement.

Dans une affaire d'attentat à la pudeur, la victime, une fillette de 9 ans, n'avait pas pu bien voir son assaillant parce qu'il faisait trop noir. Un suspect était cependant en détention préventive. Les empreintes de chaussures trouvées sur les lieux ne constituaient pas une preuve suffisante, mais elles laisaient croire que ce suspect était l'assaillant. L'attentat avait eu lieu dans un petit hangar de bois. En ouvrant la porte de ce hangar, la première chose que l'on vit fut une allumette grattée, qui avait été jetée sur le plancher de bois. L'examen permit aussi de trouver ici et là des fibres d'une couleur semblable aux fibres d'un balai qui se trouvait dans un coin; on en préleva pour des fins de comparaison. Au domicile du suspect on trouva justement une chemise sur laquelle on put relever des fibres identiques. On trouva aussi une boîte d'allumettes dans un pantalon. Les fibres, l'allumette, les vêtements et la boîte d'allumettes furent envoyés au laboratoire de police. Les techniciens purent établir que l'allumette du hangar provenait de la boîte trouvée chez le suspect; ils établirent aussi que les fibres relevées sur la chemise et celles du balai étaient d'une matière et d'une couleur semblables, ce qui toutefois ne constituait pas une preuve suffisante. Mais, sur les fibres relevées sur la chemise, on trouva des poils d'un rongeur; or, des poils identiques avaient été découverts sur les fibres du balai. Le suspect essaya de se défendre en accusant l'un des autres locataires de la maison qu'il habitait. Cette personne avait des chaussures identiques à celles du suspect, mais elles étaient d'une pointure différente; les empreintes trouvées sur les lieux ne pouvaient, par conséquent, avoir été faites par elles. Voilà donc une affaire où les indices trouvés sur les lieux d'un délit ont corroboré un témoignage et entraîné la condamnation du coupable.

Une seule personne devrait recueillir les pièces destinées au laboratoire de police. Ce devrait être la personne spécialement affectée à cette tâche ou celle qu'imposent les circonstances propres à une affaire. De cette façon, l'affaire sera mieux suivie et l'on s'épargnera bien des problèmes quand viendra le temps de présenter devant le tribunal les pièces à conviction, les preuves indiciales. Et l'on diminuera le nombre des témoins.

Plans

Pour éviter la destruction de faits matériels, cette étape doit suivre le relevé des indices. Un bon nombre de ces derniers: taches de sang ou de sperme, cheveux, douilles, etc., pourront être représentés en perspective sur un plan. De tels indices doivent cependant être retirés lors de l'examen général et les zones où ils se trouvaient doivent être identifiées à l'aide d'un marqueur, d'un atomiseur à peinture, etc. Ces zones, avec leurs marques d'identification, peuvent ensuite être photographiées. (On peut faire des renvois aux zones dans les notes.)

Pour certains délits ou crimes: viol, meurtre, vol à main armée, ou pour des accidents de voiture, les photos ne suffisent pas pour bien fixer l'état des lieux. Ceux-ci sont souvent trop étendus par exemple. C'est alors qu'un dessin à

l'échelle peut être d'une grande utilité pour le tribunal et les témoins. C'est souvent le cas dans les affaires d'accident de voiture, où l'imputation de la responsabilité peut dépendre d'un dessin.

Compte rendu

L'examen des lieux se termine par un compte rendu présenté à tous les enquêteurs présents. L'agent informe le responsable de l'enquête des lieux et objets qu'il a examinés et des indices qu'il a relevés, il lui dit quel suivi devrait être donné à l'examen. L'importance des indices trouvés doit aussi être discutée.

L'agent ne doit pas hésiter à demander à l'enquêteur s'il n'a pas oublié des choses. Plus d'une fois, quand on m'a demandé d'examiner un objet que j'avais négligé, j'y ai trouvé les empreintes du coupable. Cette façon d'agir a aussi l'avantage d'impliquer encore plus l'enquêteur dans le travail de l'agent de l'Identité, ce qui ne peut que lui être profitable puisqu'il devient ainsi plus informé des preuves indiciales trouvées.

Résumé

L'examen des lieux du délit est l'une des tâches très spécialisées de l'enquête criminelle. Le malfaiteur laissera, selon toute probabilité, quelque trace derrière lui. En arrivant sur les lieux rapidement et dans le bon état d'esprit, l'agent voit augmenter ses chances de trouver des indices. Les risques d'erreur seront aussi diminués s'il applique constamment la même méthode d'examen.

L'agent qui réussit est celui qui s'interroge sans arrêt, et qui cherche des réponses à ses questions: «Si le coup a été tiré de cet endroit, la douille doit s'y trouver», «Si le criminel s'est glissé par la fenêtre, il a dû poser la main sur cette partie du cadre», «Il doit y avoir des empreintes de chaussures sur les débris de la vitre cassée» . . .

L'agent ne doit rien laisser échapper quand il examine les lieux d'un délit: aucun indice n'est trop insignifiant pour être rejeté.

L'heureuse conclusion d'une affaire est rarement le fruit du travail d'une seule personne, même un aveu doit parfois être corroboré par une preuve indiciale.

On dit souvent que le succès de la recherche des empreintes digitales dépend de la promptitude de l'agent de l'Identité à arriver sur les lieux. L'agent ne doit pas l'oublier, ni oublier qu'il constitue l'un des maillons de la chaîne judiciaire. Ce n'est pas nécessairement le maillon le plus important, mais il est essentiel qu'il ne se rompe pas.

Chapitre 2

Les empreintes de chaussures en creux

Une empreinte en creux se définit par trois mesures distinctes: la longueur, la largeur et la profondeur. Ces empreintes se trouvent normalement à l'extérieur, dans les surfaces comme le sable, l'argile, la boue, la neige. On les trouve parfois à l'intérieur, dans la farine, le sucre, la poussière, l'extincteur chimique, etc. Dans la plupart des cas, l'empreinte en creux sert d'aide à l'enquête et de preuve complémentaire lorsque la taille, la forme et le dessin concordent. La plupart des corps policiers du Canada s'en remettent à la photographie pour conserver ce genre de preuve. Les appareils de petit et de moyen format remplacent graduellement le modèle de presse plus grand 4x5. Lorsqu'elle est disponible, la pellicule couleur remplace le noir et blanc.

Au cours des quelque 25 à 30 dernières années, le moulage a presque disparu au pays comme façon de reproduire les empreintes en creux. La plupart des inspecteurs sur les lieux du crime pensent que la photographie donne de meilleurs résultats, plus facilement et plus rapidement. Bon nombre sont d'avis que le travail supplémentaire qu'implique le moulage ne se justifie guère.

J'ai vu des cas où l'on aurait aimé prendre un moulage; pourtant, comme on n'avait pas appris à le faire et qu'on ne voulait pas paraître incompétent en cas d'échec, on se contentait d'une photographie en disant à l'enquêteur qu'un moulage ne serait pas utile.

Il faut peu de temps pour préparer un moulage, un maximum de 30 minutes. Le secret est de disposer d'une trousse bien montée préparée d'avance. Vous serez étonné du nombre de caractéristiques accidentelles que révèle une empreinte en creux.

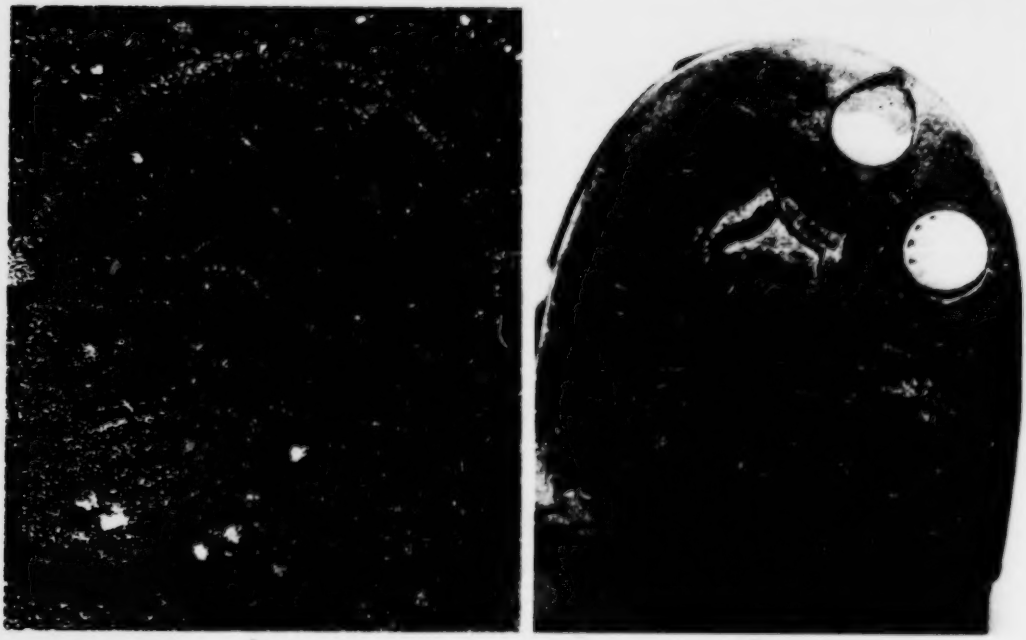
La figure 1-2 montre une bonne empreinte dans le sable sec avec la botte du suspect à côté. Combien de caractéristiques accidentelles pouvez-vous repérer?

La figure 2-2 montre un moulage réalisé à partir de cette empreinte ainsi que la botte du suspect. Six caractéristiques accidentelles sont illustrées.

Le sable sec et poudreux comme celui-ci n'est pas très propice à l'identification. Le gravier ou le sable très grossier conservent rarement des empreintes convenables. La terre de jardin est bonne et l'argile humide ou mouillée excellente.

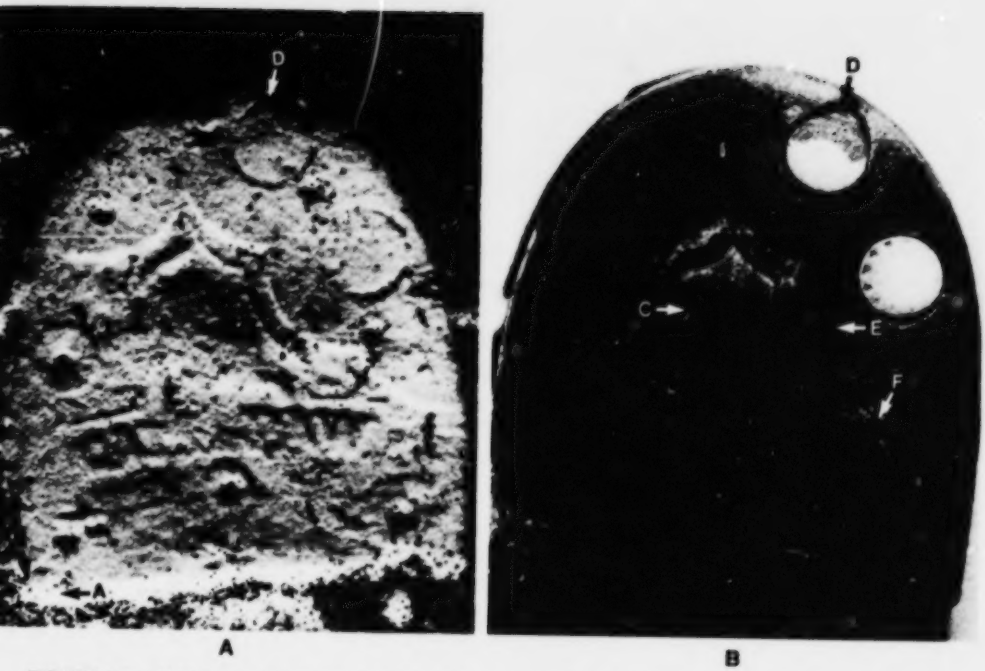
La figure 3-2 présente une empreinte de couvre-chaussures en caoutchouc dans l'argile mouillée. De nombreuses régions du pays présentent ce type de sol. Croyez-vous qu'il y a une bonne chance d'identifier l'empreinte? La figure 4-2 montre la même empreinte et la botte suspecte. Pouvez-vous repérer les concordances?

Voyons maintenant la figure 5-2. Cette fois, nous comparerons un petit secteur du talon à un moulage de l'empreinte. La zone qui nous intéresse a été



A B

FIGURE 1-2: A) Empreinte laissée dans du sable sec. B) Chaussure du suspect. Combien de caractéristiques accidentelles pouvez-vous repérer?



A B

FIGURE 2-2: A) Moulage de l'empreinte laissée dans le sable. B) Chaussure du suspect. Six caractéristiques accidentelles sont illustrées.

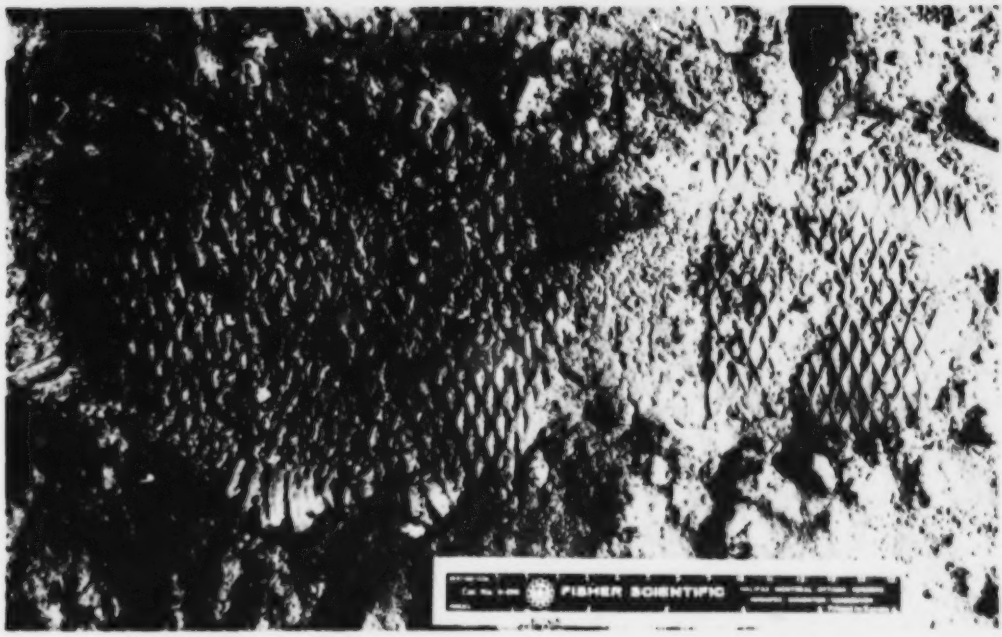
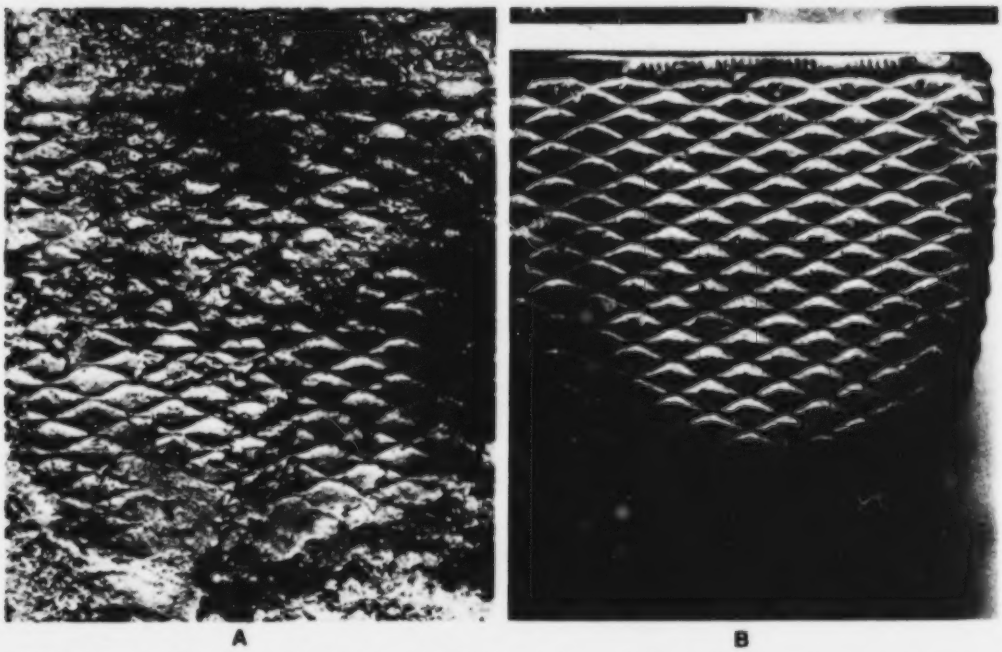
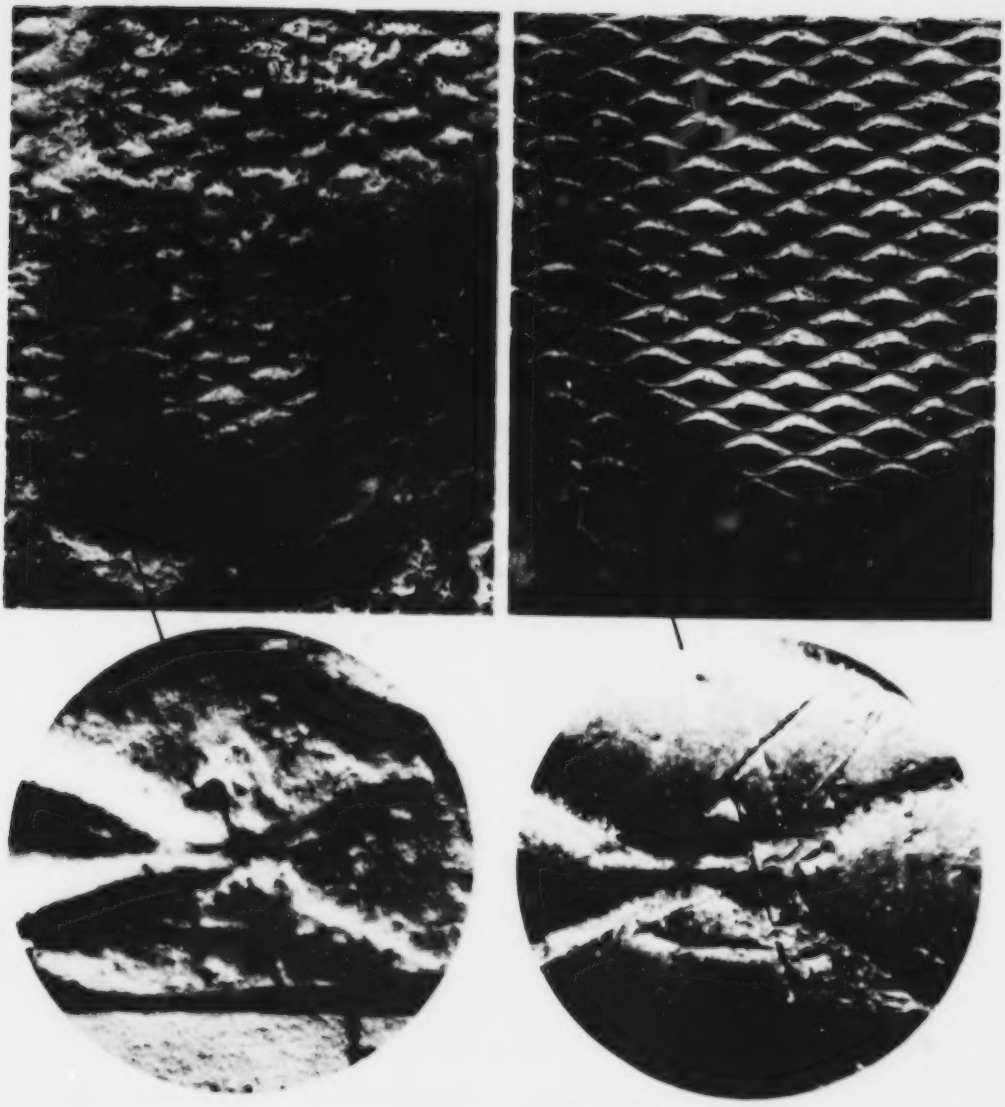


FIGURE 3-2: Empreinte laissée dans de la glaise mouillée. Quelle est sa valeur?



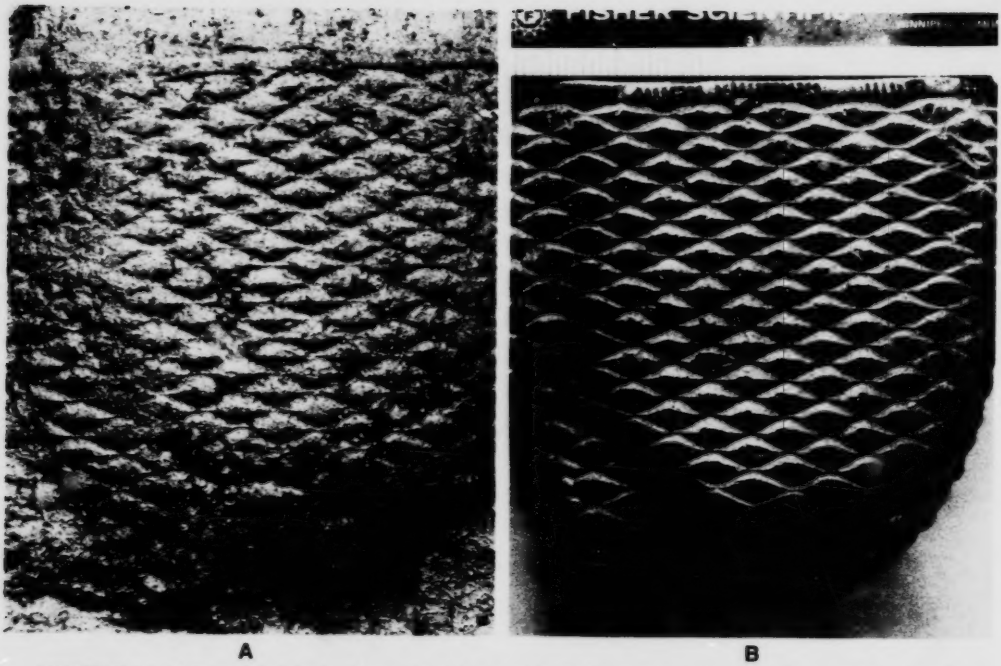
A B

FIGURE 4-2: A) La région du talon de la figure 3-2. B) Chaussure du suspect. Pouvez-vous trouver les points de concordance?



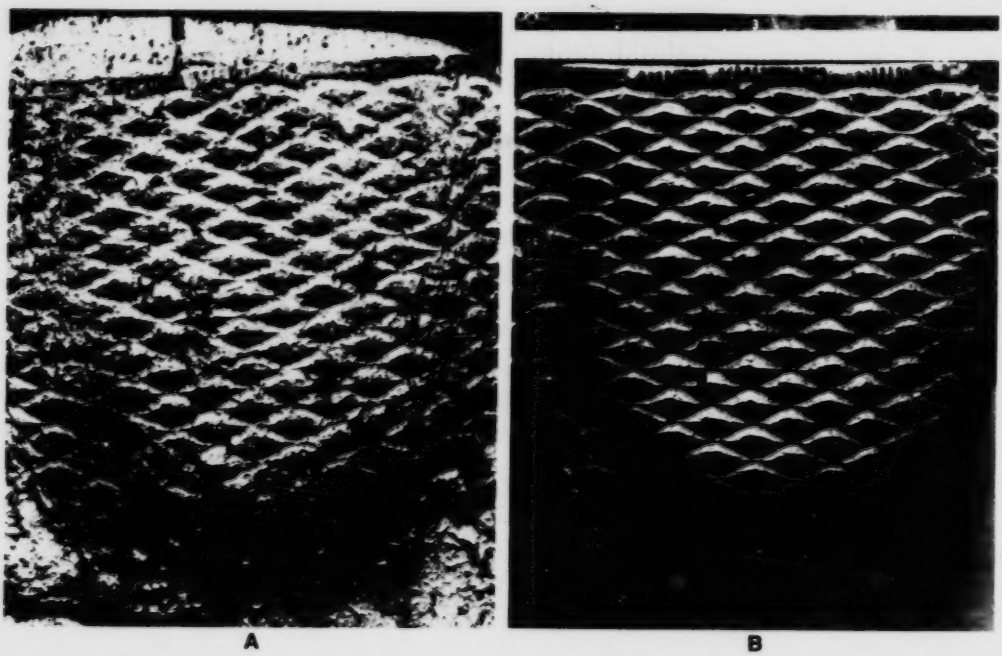
A B

FIGURE 5-2: A) Moulage de l'empreinte laissée dans de la boue. B) Chaussure du suspect. Un point de l'empreinte examiné au microscope à faible grossissement.



A B

FIGURE 6-2: A) Empreinte laissée dans de la glaise humide. B) Chaussure du suspect. Quelle est la valeur de l'empreinte?



A B

FIGURE 7-2: Moulage de l'empreinte apparaissant en 6-2. Neuf points de concordance.

agrandie au moyen d'un microscope de faible puissance. Il y a une concordance suffisante des caractéristiques accidentelles dans ce seul petit secteur pour justifier une identification positive.

Voici un autre exemple d'empreinte dans l'argile humide. Il est difficile de déceler les caractéristiques accidentelles lors d'un premier examen des photographies de la figure 6-2. La figure 7-2 montre un moulage de la même empreinte où l'on a marqué les zones de concordance.

Il ne faut pas faire un moulage de chaque empreinte de chaussure retrouvée. Il faut d'abord être raisonnablement certain que l'empreinte peut être reliée au crime. Ceci peut souvent se prouver par le seul emplacement, par exemple, des traces de pas menant au point d'entrée, ou des traces situées dans une région isolée où le crime a été commis. Souvent, il y aura un suspect sous les verrous et on recherchera des preuves permettant de décider si sa détention est justifiée ou non. Une fois que l'on a établi que l'impreinte est reliée au crime, il faut déterminer si le sol permet un bon moulage. En d'autres termes, il n'est guère utile de faire un moulage sur une route en gravier.

On croit souvent qu'une entaille ou une marque doit être assez grosse pour apparaître dans l'empreinte en creux. Les nombreux essais que j'ai réalisés montrent qu'il n'en est rien. Comme on peut le voir d'après les illustrations précédentes, certaines marques sont vraiment très petites. Une étude portant sur des photographies de 70 chaussures appartenant à des personnes arrêtées dans une petite ville de l'Ontario a montré que 43% d'entre elles présentaient des caractéristiques accidentelles qui s'inscriraient probablement bien dans la poussière ou la neige. 75% des chaussures présentaient une usure notable qui serait précieuse pour établir une identification (à trois dimensions). Ce qu'il faut retenir, c'est qu'il y a de bonnes chances que les chaussures du criminel laissent des empreintes permettant l'identification. J'ai pu constater que les personnes qui mènent une existence criminelle active, particulièrement celles qui s'introduisent par effraction en brisant des fenêtres, présentent sur la semelle et le talon de leurs chaussures de nombreuses coupures causées par le verre.

Photographie

Il faut toujours prendre les photographies avant de faire le moulage. Les appareils grand format donnent de meilleurs résultats que les petits formats. Beaucoup de photographes ne seraient cependant pas d'accord avec cette affirmation et prétendraient qu'un appareil 35 mm peut donner d'aussi bons résultats.

Un sondage auprès de policiers canadiens laisse entendre que la qualité des photographies en 35 mm est mauvaise. Les principaux défauts étaient une mauvaise mise au point et un mauvais éclairage. L'appareil 35 mm est commode et permet de photographier les empreintes sans trépied. Cependant, il n'est pas très facile de tenir l'appareil d'une main de braquer le flash de l'autre tout en prenant la photo. Bon nombre des photos qui se prennent aujourd'hui sont en couleur, ce qui signifie que l'enquêteur devra attendre de 2 jours à 3 semaines pour avoir la photo de l'empreinte. Si l'on dispose d'un appareil 4 x 5, il suffit d'insérer un dos «polaroïd» pour avoir un excellent appareil «polaroïd». On peut ainsi savoir quand l'éclairage et la mise au point sont réglés convenablement. En outre, l'enquêteur obtient une photo tout de suite. Une fois l'empreinte convena-

blement photographiée, on peut enlever le dos «polaroïd» et le remplacer par une pellicule que l'on pourra conserver. Les règles fondamentales de la photographie s'appliquent ici. Le plan du film et de l'objectif devrait être parallèle à celui de l'empreinte. Toujours inclure une règle dans la photo. Si l'on décide de prendre un moulage, il faut néanmoins prendre d'abord de bonnes photos de l'empreinte.

Ces photos servent en même temps que le moulage à faire l'identification; elles sont particulièrement utiles lorsqu'il s'agit de décider si telle marque du moulage est accidentelle ou si elle a été causée par un corps étranger, caillou, brindille, etc.

À la lumière du jour, il faut prendre deux photos, l'une avec et l'autre sans flash. On se sert d'une lampe de poche pour déterminer le bon angle du flash lorsque la lumière est basse. On voit les empreintes en trois dimensions à cause des ombres créées par la partie en relief du dessin. Dans une empreinte de chaussure, la zone qui vient normalement en contact avec le sol conservera probablement des caractéristiques accidentelles. C'est cette zone qui se situe dans les ombres de la photo (voir figure 8-2). (Une carte blanche servant d'écran réflecteur peut améliorer la zone d'ombre d'un plein diaphragme.)

Lorsqu'on examine une photo d'une empreinte de chaussure en creux, on voit normalement l'image en négatif de la chaussure. Il est donc très difficile de voir la zone où les caractéristiques apparaîtront. Même avec de l'expérience, on a du mal à établir de quoi l'objet réel aura l'air, à l'exception des dessins très simples. Un phénomène qui se produit souvent dans le cas de photographies de ce genre est l'effet d'inversion, c'est-à-dire la façon dont une image en creux devient en relief. (Voir figure 9-2).

L'esprit interprète la lumière comme venant de la même direction. Ceci crée une illusion, une empreinte apparaissant en creux et l'autre en relief. On peut obtenir le même effet en fixant une photographie pendant quelques secondes puis en la tournant de 180°. Cela ne réussit pas toujours, mais dans la plupart des cas. Il est beaucoup plus facile d'examiner une empreinte de chaussure à partir d'une photo lorsque l'on a créé une image positive ou en relief. En outre, les caractéristiques accidentelles de l'empreinte sont faciles à visualiser dans une image en relief. Une précaution cependant: *toute mesure de taille ou d'emplacement des caractéristiques accidentelles devrait se faire à partir d'une photographie montrant l'empreinte comme une image en creux, autrement on risque d'obtenir une mesure erronée.*

Photographies stéréoscopiques

Normalement, on voit une photographie en deux dimensions, ce qui constitue un désavantage important. On peut aussi photographier les empreintes de chaussures sans trop de mal de façon à obtenir une apparence tridimensionnelle. La troisième dimension se crée partiellement lorsque les deux yeux voient le même objet d'un point de vue légèrement différent. Si l'on prend deux photos d'une même empreinte en déplaçant l'appareil de deux à six pouces et si ensuite

GURE 8-2: Deux caractéristiques accidentelles disparaissent dans la région ombrée lorsque la lumière change de direction.

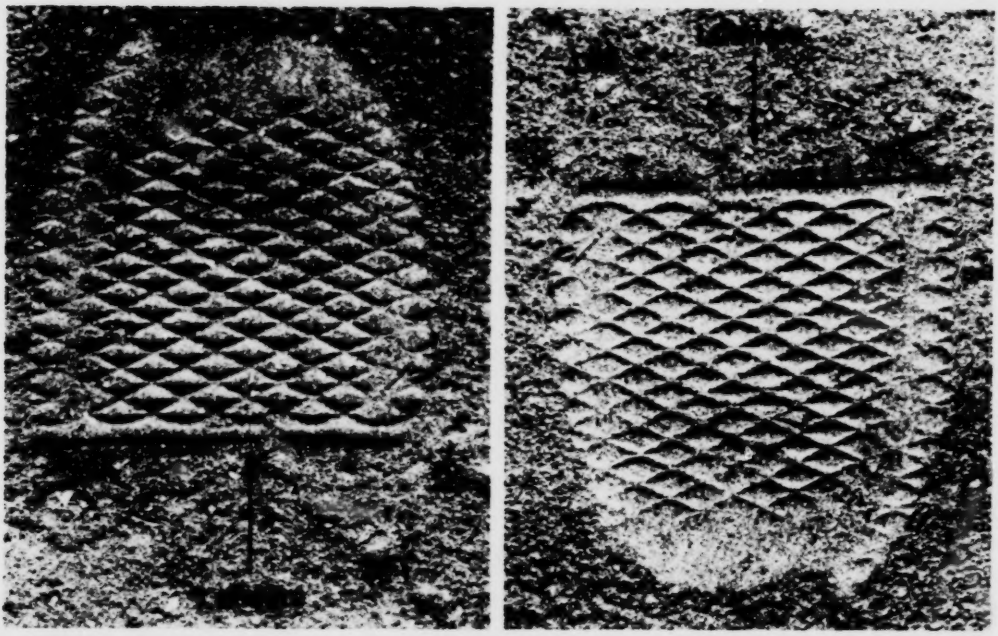


FIGURE 9-2: Phénomène d'inversion — photographies identiques dont une a été tournée à 180°. Une image paraît en relief, l'autre en creux.

on regarde les photos avec un écart d'environ 60 à 65 mm au moyen de deux loupes dactyloscopiques ou d'un stéréoscope, on verra apparaître la troisième dimension. Il faut une certaine manipulation pour aligner les photos correctement, mais une fois que les deux empreintes deviennent une seule, la troisième dimension apparaît. Cette technique simple peut être utile dans certaines conditions. La seconde photo n'exige pas beaucoup de travail supplémentaire. Les photographies stéréoscopiques ne sauraient remplacer les moulages.

Comment rendre plus visibles les empreintes en creux dans la poussière et la neige.

Une méthode très utile pour rendre les empreintes tridimensionnelles plus visibles consiste tout simplement à les vaporiser avec une peinture mate ou une poudre de couleur contrastante. Tenir l'applicateur à environ 3 pieds de l'empreinte pour commencer et appliquer la peinture ou la poudre jusqu'à ce que les détails apparaissent assez clairement (Voir figure 10-2).

FIGURE 10-2: Empreinte laissée dans la neige, avant et après avoir appliqué de la peinture noire mate.

On peut employer de la peinture en canette aérosol ou de la poudre en vaporisateur. Prendre garde de ne pas appliquer trop de peinture ou de poudre, car cela pourrait oblitérer les détails et les caractéristiques. L'emploi de talc pour permettre de dégager le moulage des empreintes dans la terre sert la même fin. Il faut aussi prendre garde aux empreintes dans la neige par les journées relativement chaudes et ensoleillées. L'emploi d'une poudre ou d'une peinture noire peut amener une rapide détérioration de l'empreinte car le noir absorbe les rayons du soleil. *(Ne pas vaporiser les empreintes dans la neige si l'on prend un moulage)*.

Empreintes remplies dans la neige

Les empreintes dans la neige sont souvent endommagées par un des facteurs suivants:

1. Des particules de neige tombent dans l'empreinte au moment où le pied se soulève.
2. La poudrerie après que l'empreinte est faite.
3. Une nouvelle chute de neige après que l'empreinte est faite.

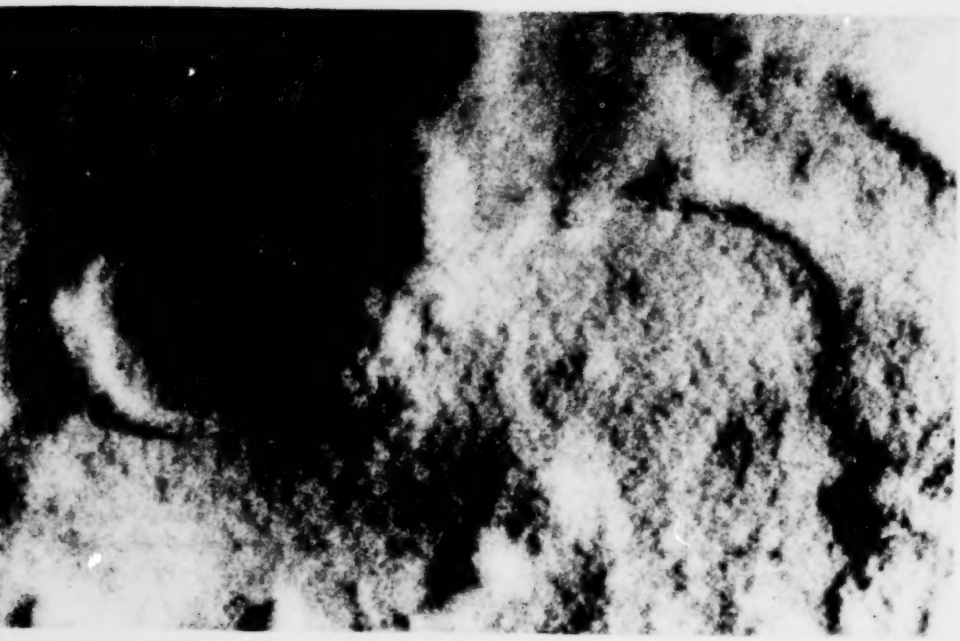
On peut ramener ces empreintes à leur état original au moyen d'une canette d'air comprimé (servant dans les chambres noires pour enlever la poussière). On voit à la figure 11-2 une empreinte remplie d'une nouvelle neige légère, puis la même empreinte une fois nettoyée.

Avant de dégager l'empreinte à l'air comprimé, on fait un essai dans les abords immédiats pour déterminer à quelle distance commencer. Dans la plupart des cas, on n'aura que très peu de preuves au départ et l'on aura donc tout à gagner à essayer cette méthode. Il serait sage de s'exercer d'abord avant d'employer cette méthode sur les lieux d'un crime. S'assurer de ne pas trop agiter ou pencher une nouvelle canette, car le gaz pourrait s'échapper ce qui pourrait endommager l'empreinte.

Esquisses

Les techniques de reproduction des empreintes de chaussures, qu'elles soient à deux ou à trois dimensions, devraient toujours se compléter d'une esquisse indiquant: le dessin, la forme, la taille et toute caractéristique accidentelle observable. L'esquisse devrait également indiquer les mesures suivantes: longueur totale, taille du talon, largeur de la semelle.

Il est toujours possible de rater le moulage ou les photographies. L'esquisse peut être une aide supplémentaire pour l'enquêteur, surtout si l'on ne dispose pas d'appareil «polaroïd». On obtient souvent des mesures plus exactes de l'empreinte sur les lieux qu'à partir d'une photographie ou d'un moulage. Les empreintes de chaussures peuvent varier entre elles par suite du rétrécissement, de l'expansion ou du glissement. On peut mesurer et noter sur une esquisse plusieurs empreintes en vue d'une analyse ultérieure. La figure 12-2 montre une façon de noter ces renseignements.



A

B

RE 11-2: A) Empreinte recouverte d'une légère couche de neige. B) Même empreinte nettoyée à l'aire comprimé.

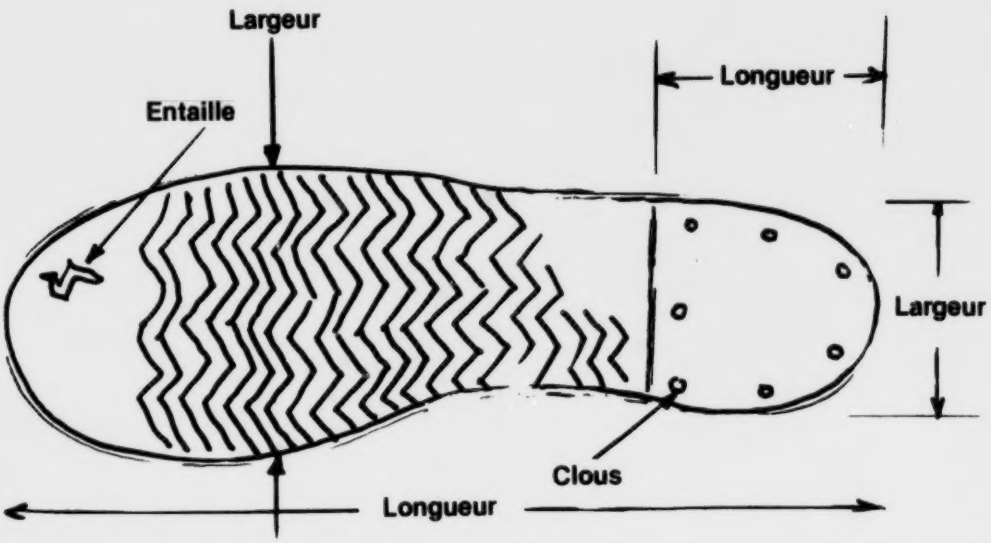


FIGURE 12-2: Le croquis de l'empreinte devrait comprendre la forme, les dimensions et les marques insolites.

Moulage en plâtre dentaire

Il est en fait très simple de préparer et d'utiliser le plâtre dentaire pour faire des moulages d'empreintes. Comme pour toutes les techniques du moulage, le secret est d'avoir tout le matériel nécessaire à portée de la main. Cela signifie qu'il faut avoir une trousse dans son véhicule. On trouvera à l'annexe 1 les éléments qui constituent une trousse de moulage de base.

Préparation de l'empreinte

Après la prise des photographies, la première tâche est d'enlever les brindilles, les feuilles et les cailloux de la zone périphérique, car ceux-ci pourraient nuire à la pose du coffrage. On enlève tout corps étranger qui aurait pu tomber dans l'empreinte ou y être poussé par le vent. Il faut cependant prendre soin de ne pas endommager l'empreinte en enlevant ces objets. Les feuilles ou les cailloux s'enlèvent avec des pinces à épiler. Les objets plus petits s'enlèvent en soufflant avec une seringue à oreille. Pour enlever les petites particules de terre et de débris, tremper un long coton tige dans l'huile et toucher délicatement l'objet, qui y adhérera.

L'empreinte est alors recouverte d'une substance quelconque qui permet de dégager facilement le moulage de la terre. Diverses substances peuvent servir à cette fin, par exemple les enduits pour poêles à frire ou l'huile; cependant, mes essais démontrent que la poudre pour bébé donne d'excellents résultats. Elle facilite le nettoyage du moulage et renforce les impressions fragiles, par exemple dans le sable sec, ce qui empêche de les endommager lorsqu'on verse le plâtre.

On applique le talc sur l'empreinte au moyen d'un petit vaporisateur ou d'une canette aérosol et d'un morceau de carton. Appliquer une couche égale de talc. Une couche trop épaisse ou inégale peut causer des marques sur le moulage. Cette opération peut se faire avant la prise des photos.

Il faut ensuite entourer l'empreinte d'un coffrage. Il faut laisser une marge d'un demi pouce tout autour de l'empreinte pour éviter que les bords ne s'effondrent lorsqu'on enfonce le coffrage. Le coffrage peut s'obtenir dans le commerce ou se fabriquer au moyen de bandes de carton (bristol) larges de 2 pouces et longues d'une vingtaine de pouces. On peut raccorder les bandes de carton au moyen de trombones.

Préparation du plâtre

Avant de démêler le plâtre dentaire, il faut s'assurer que le matériel est placé à 4 ou 5 pieds de l'empreinte pour le cas où le contenant se renverserait. Doubler le contenant d'un sac de plastique: il sera alors facile et rapide de nettoyer en enlevant tout simplement le sac. Une fois le sac en place, y verser un volume d'eau égal à la quantité nécessaire pour remplir l'empreinte: environ de 25 à 30 onces pour une empreinte de soulier d'adulte. Ajouter à l'eau une cuillerée à thé de sulfate de potasse; ceci accélère considérablement le durcissement du plâtre et permet d'enlever le moulage au bout d'une quinzaine de minutes, quelle que soit la température. Autrement, il faudrait attendre de 30 à 60 minutes pour pouvoir enlever le moulage. On peut aussi utiliser du sel de table ordinaire pour accélérer le durcissement, mais cela n'est pas recommandé car le sel affaiblit considérablement le moulage. Il n'est pas nécessaire de mesurer précisément le plâtre et l'eau.

Saupoudrer lentement le plâtre sur la surface de l'eau, en prenant soin de le laisser s'enfoncer avant d'en ajouter d'autre. Ainsi le plâtre se sature correctement. Répéter jusqu'à ce que le plâtre forme un cône qui émerge de l'eau.

Il ne faut pas tourner la bouillie avant ce moment. Une fois que le cône s'est formé, commencer à tourner la bouillie pendant environ une minute. On peut faire monter les bulles d'air à la surface du plâtre en tapotant doucement le contenant contre le sol.

Comment verser le plâtre

Il est très important de verser correctement le mélange de plâtre dans l'empreinte. C'est à ce moment que l'on risque le plus d'endommager l'empreinte. Si l'empreinte est très fragile ou très grande et s'il est difficile de verser directement la bouillie, on se sert d'une louche. Si l'empreinte est petite, ou s'il s'agit d'une partie d'empreinte qui exige donc moins de plâtre, on peut verser directement. On commence par verser une petite quantité de plâtre à l'extérieur du coffrage, ce qui permet de voir s'il est trop clair ou trop épais. S'il est trop clair, on attend qu'il commence à durcir. S'il est trop épais, on le jette et on recommence. Au lieu de verser le plâtre directement dans l'empreinte, on se sert d'un couteau à mastic de 4 pouces que l'on place près du sol à l'extérieur de l'empreinte même et l'on verse le plâtre lentement sur la spatule en le dirigeant vers le coffrage. Le plâtre coulera lentement de lui-même dans l'empreinte. Une fois qu'une zone est recouverte, on

peut déplacer la spatule en prenant soin de toujours verser sur du plâtre. Ceci évite d'endommager l'empreinte. Si l'on manque de plâtre, on peut en préparer une deuxième quantité et la verser par dessus pour augmenter l'épaisseur et la force. Il faut s'assurer que la base est complètement recouverte du premier mélange. Une fois terminé, le moulage devrait avoir au moins un pouce d'épaisseur. La plupart des ouvrages qui traitent des moulages des empreintes de chaussures recommandent de renforcer le moulage au moyen de brindilles vertes, de fil de fer, de tissu, etc. D'après les essais que j'ai effectués sur le plâtre dentaire, ce renforcement ne semble pas nécessaire. Le plâtre dentaire est beaucoup plus résistant que le plâtre de Paris. Les précautions normales devraient suffire à empêcher le bris. Il ne faut pas oublier que le moulage est une pièce à conviction et doit être traité comme tel.

Enlèvement et nettoyage

Le plâtre dentaire sèche en deux stades. En premier lieu, le mélange devient blanc mat. En second lieu, il produit de la chaleur. Ce second stade produit une quantité étonnante de chaleur que l'on peut sentir en mettant la main sur le moulage. Lorsque la réaction thermique atteint son sommet et que le plâtre commence à refroidir, on peut retirer le coffrage et enlever le moulage. Il faut attendre de 15 minutes à une heure avant d'enlever le moulage, selon que l'on a ou non employé un accélérateur. Avant d'enlever le moulage, on y inscrit des données permettant de l'identifier, notamment un numéro qui figurera aussi dans les notes et sur les photographies, particulièrement si l'on a photographié ou fait des moulages de plus d'une empreinte, ainsi que ses initiales et la date.

Retourner le moulage en tirant lentement d'un côté. Si vous n'avez jamais fait de moulage, vous serez sans doute déçu. Au lieu d'une belle empreinte de chaussure, vous ne verrez probablement qu'une masse de terre ou de sable. Vous aurez probablement envie d'enlever la terre pour que vous et l'enquêteur puissiez voir l'empreinte. *Ceci pourrait être fatal!* Placez le moulage dans votre véhicule sans tenter de le nettoyer. Le plâtre atteint sa résistance maximum au bout d'environ 24 heures. Idéalement, c'est à ce moment que le moulage devrait être nettoyé. Le plâtre est légèrement soluble dans l'eau, il faut donc éviter de le laisser tremper longtemps dans l'eau. Un filet d'eau du robinet est la meilleure façon d'enlever la terre et le sable. Il ne faut pas tenter d'enlever les débris incrustés, car on risquerait d'endommager le moulage sans pour autant révéler de détails. Après avoir enlevé la première couche de terre et de débris, on peut poursuivre le nettoyage en brossant délicatement le moulage avec une brosse à dents molle ou en frottant délicatement avec le doigt. Avant de brosser le moulage, frotter le dos pour s'assurer que la brosse n'endommage pas le plâtre. C'est au cours du nettoyage que vous comprendrez les avantages du plâtre dentaire et du talc pour bébé. La figure 13-2 illustre les diverses étapes du moulage au plâtre.

J.V. Vandiver et J.W. Walcott ont dernièrement effectué une étude sur le meilleur genre de plâtre pour les moulages de traces de pas et de pneus.[1] Leur étude s'attachait surtout au temps de durcissement et à la résistance à l'abrasion de diverses sortes de plâtre. Le temps de durcissement se déterminait en marquant la surface du moulage à de nombreuses reprises avec un crayon n° 2 jusqu'à ce que la marque demeure. Pour les tests d'abrasion, on frottait la surface du moulage 25 fois dans un même sens avec une brosse à dents à soies dures mouillée.

FIGURE 13-2: **Étapes du moulage au plâtre**

Enlever les matières étrangères

Appliquer de la poudre de talc comme agent de dégagement

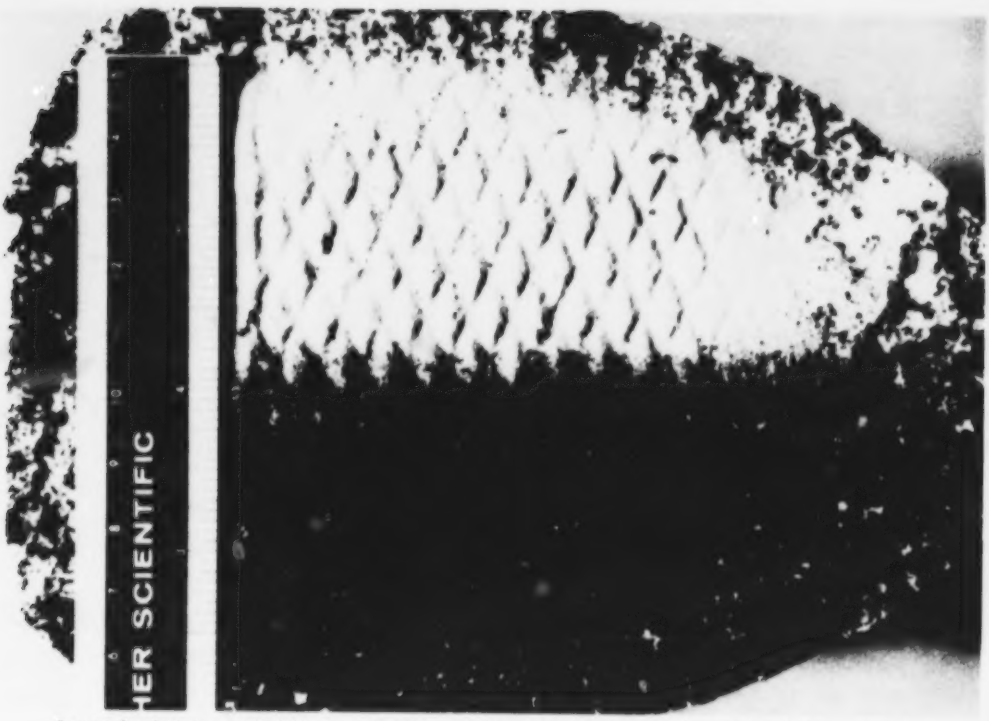
Construire un coffrage d'au moins $^1/_2$ po de hauteur autour de l'empreinte.

Faire un puits de plâtre dentaire et délayer avec de l'eau.

Verser le plâtre. Remarquer la spatule utilisée pour répartir le plâtre à l'intérieur du moule.

Lever le moulage

Enlever la terre et les saletés avec de l'eau et un pinceau.



La poudre de talc a empêché la terre d'adhérer au plâtre. La partie blanche fait voir l'endroit saupoudré.

L'étude conclut que le plâtre dentaire l'emporte sur toutes les autres sortes de plâtre pour la résistance et le temps de durcissement. Leurs essais ont également révélé que l'emploi du sel de table comme accélérateur affaiblit la résistance du plâtre. Ils ont découvert que le sulfate de potasse à température de la pièce augmente la résistance du plâtre de Paris de 25% en comparaison d'une réduction de 30% dans le cas du sel de table. Mes propres expériences ont abouti aux mêmes résultats.

Les empreintes submergées

À l'occasion, on trouve une empreinte de chaussure sous l'eau, par exemple au bord d'un ruisseau ou d'une flaque de boue (les traces de pneus se retrouvent souvent dans l'eau). Non seulement une telle empreinte peut-elle être très détaillée, mais également est-il possible d'en faire un moulage. Dans une flaque de boue, le dépôt de surface est souvent très fin et l'eau qui couvre l'empreinte la protège de la pluie, du vent et du soleil. La figure 14-2 montre une empreinte submergée.

Comment peut-on prendre un moulage de ce genre d'empreinte? Il faut tout d'abord prendre soin de ne pas troubler la vase en marchant. Il ne faut pas tenter de drainer l'eau de l'empreinte ce qui risquerait de troubler la boue. On place autour de l'empreinte un coffrage émergeant de l'eau, avec au moins un pouce de marge tout autour de l'empreinte, car autrement on risquerait de faire s'écrouler

FIGURE 14-2: Empreinte laissée dans une flaque d'eau

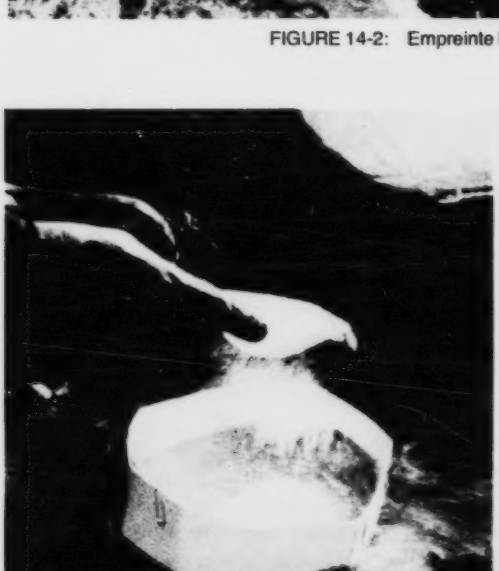


FIGURE 15-2: Tamiser le plâtre dentaire sur l'empreinte entourée d'un coffrage

FIGURE 16-2: Empreinte moulée sous l'eau

les bords de l'empreinte en enfonçant le coffrage. Ensuite, on saupoudre du sulfate de potasse dans l'eau pour accélérer le durcissement du plâtre, en prenant soin d'écraser les mottes de sulfate de potasse. Le plâtre n'est pas délayé, mais saupoudré sur l'eau de façon à couvrir l'empreinte. Il faut prendre soin de le répartir également (voir figure 15-2). On continue jusqu'à ce que l'eau soit complètement saturée de plâtre et que celui-ci apparaisse au-dessus du niveau de l'eau. À ce moment, on délaye du plâtre selon la méthode habituelle et on le verse par-dessus le plâtre dans l'eau, qui protège maintenant la surface de l'empreinte. La bouillie doit être plus épaisse que d'ordinaire, car il reste encore une somme considérable d'eau dans le coffrage. Le plâtre étant plus lourd que l'eau, il coulera ce qui amènera l'eau à la surface. Le seul but de cette dernière opération est de renforcer et d'épaissir le moulage. Il faut que tout soit préparé d'avance pour qu'on puisse procéder rapidement. Une fois le plâtre versé, le moulage peut être enlevé au bout de 15 à 20 minutes, selon la méthode habituelle. La figure 16-2 montre un moulage d'une empreinte submergée.

Comment préparer le moulage pour l'examen

Une fois bien nettoyé, on photographie le moulage avec un éclairage oblique. L'angle et la direction de la lumière ne se déterminent que par tâtonnement. Certaines caractéristiques apparaissent sous un éclairage donné; si l'on modifie l'éclairage, elles disparaissent alors que d'autres apparaissent. Il peut donc être nécessaire de prendre plus d'une photo du moulage avec des éclairages différents. Une fois les photos prises, on peut maintenant essayer de faire appraître d'autres détails sur le moulage en saupoudrant la surface de poudre dactyloscopique noire. Ceci amène souvent une amélioration importante. Dans le cas contraire, on peut enlever la poudre par un lavage immédiat (Voir figure 17-2).

Les empreintes dans la neige

Le moulage d'empreintes dans la neige présente un problème particulier. L'emploi de plâtre amènerait normalement la destruction de l'empreinte, car la chaleur qui se dégage lors du durcissement ferait fondre la neige, déformant ou détruisant complètement l'empreinte. Il existe des méthodes pour prendre des moulages en plâtre d'impressions dans la neige, mais elles sont d'un maniement très délicat et aboutissent le plus souvent à de mauvais résultats.

Les empreintes dans la neige fraîchement tombée sont très détaillées. Avec le temps, la neige se détériore pour prendre une texture grossière, granulaire et cristalline. Ce genre de neige conserve mal les empreintes. On obtient de meilleurs résultats soit lorsque la neige est fraîche soit lorsqu'elle commence à fondre. Dans ce dernier cas, il se forme une surface de glace lorsque le pied se retire. D'ordinaire, lorsque l'enquêteur arrive sur les lieux, ce dernier type d'empreinte a déjà fondu. Toutefois, si l'empreinte est faite au moment où le temps se refroidit, elle peut être suffisamment détaillée. Dans ce cas, l'empreinte semblera glacée et il sera difficile d'y discerner des détails au premier abord. Traditionnellement, le moulage d'empreintes dans la neige se fait au moyen de soufre en fusion. Le soufre en poudre est chauffé jusqu'au point de fusion, soit environ 115° Celsius, puis versé rapidement dans l'empreinte où il se solidifie en

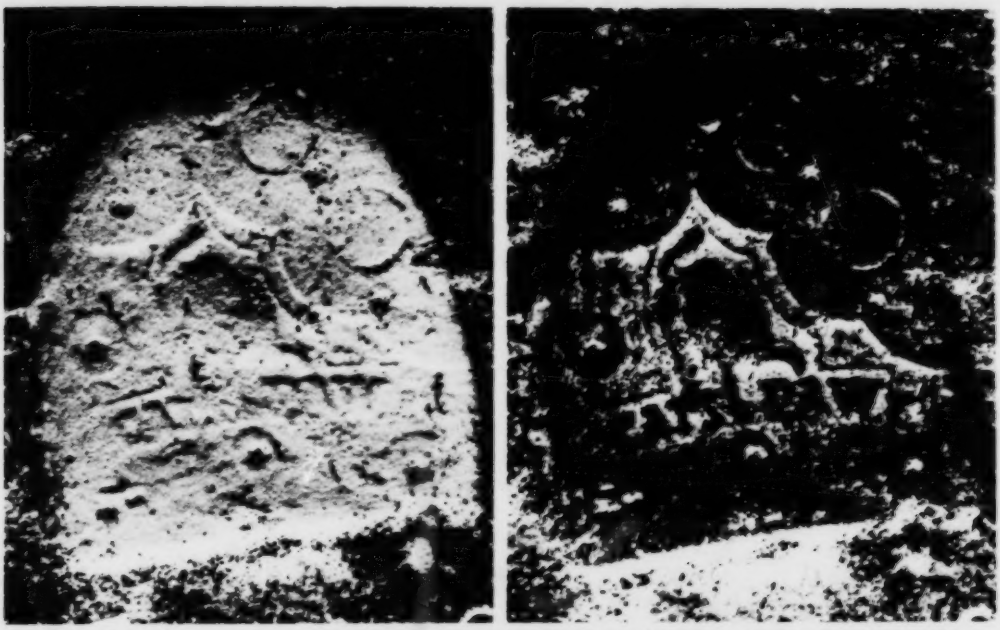


FIGURE 17-2: En saupoudrant le moulage avec de la poudre dactyloscopique on peut parfois accentuer certaines régions de l'empreinte.

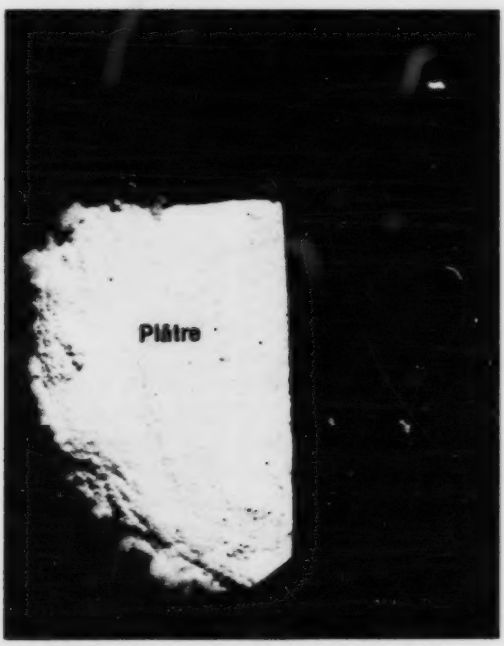


FIGURE 18-2: Une moitié de l'empreinte a été moulée avec du soufre, l'autre avec du plâtre dentaire. La première est beaucoup plus nette.

épousant la forme de l'empreinte avant que celle-ci ne fonde. La figure 18-2 donne une comparaison de moulages au plâtre et au soufre.

Préparation de l'empreinte

La préparation de l'empreinte est assez simple. Si elle n'est pas trop profonde, on construit un rempart de neige avec un creux où l'on versera le soufre. Celui-ci devrait être plus élevé que l'empreinte, afin que le soufre puisse couler dans l'empreinte. Si l'empreinte est profonde, il faut taper la neige à 3 ou 4 pouces du talon ou de l'orteil en s'assurant que cette zone est plus élevée que l'empreinte. On ménage ensuite une rigole jusqu'à l'empreinte qui est maintenant prête à recevoir le soufre.

Préparation du soufre

Prendre assez de soufre pour couvrir l'impression. Il faut une certaine expérience pour arriver à juger correctement de la quantité. Chauffer le soufre en tournant constamment. Le soufre est inodore à moins qu'il ne commence à brûler, auquel cas il se dégage de l'anhydridre sulfureux. Il faut éviter de respirer ce gaz, car les muqueuses du nez, de la gorge et des poumons seraient affectées par l'acide sulfureux qui en résulte. La poussière de soufre peut également endommager les yeux et le soufre en poudre, sous quelque forme que ce soit, doit être manipulé avec soin. Une fois le soufre fondu, le retirer de la chaleur en tournant constamment jusqu'à ce que de petits cristaux commencent à se former à la surface. On peut voir ces cristaux en regardant la surface sous un angle réduit; ces cristaux ressemblent à la glace qui se forme sur l'eau. Lorsqu'ils se sont formés, c'est le signe que le soufre a atteint une température critique et qu'il est à la veille de se solidifier. *Il est important d'attendre que les cristaux apparaissent, autrement le soufre serait trop chaud et ferait fondre la neige*. Le moment est venu de verser le soufre rapidement dans l'empreinte. Il peut rester quelques grumeaux de soufre non fondu, mais cela ne se verra pas et n'affectera pas la surface du moulage. On verse le souffre dans l'endroit préparé à cette fin à l'extérieur de l'empreinte et on s'assure qu'il couvre la totalité de l'empreinte. Il est impossible d'ajouter du soufre, car il coulerait sous le moulage et ruinerait tout. En employant cette technique pour la première fois, on craindra peut-être d'avoir détruit l'empreinte; cependant, au bout de quelques minutes, on peut retourner le moulage pour apercevoir une empreinte parfaite. Il faut attendre une dizaine de minutes avant de toucher au moulage pour s'assurer que le centre est bien solidifié. Pour examiner le moulage, on peut en saupoudrer la surface de poudre dactyloscopique ce qui peut faire mieux apparaître les caractéristiques accidentelles; cependant, il convient de photographier d'abord le moulage sous éclairage oblique. Au cours de mes expériences, j'ai ajouté de la poudre dactyloscopique en faisant fondre le soufre, ce qui colore le moulage en noir. Je trouve un tel moulage plus facile à étudier, mais c'est une question de préférence personnelle et chacun doit faire ses propres expériences. On peut également vaporiser les moulages avec un produit mat (qui sert à éliminer les blancs en photographie) ce qui les rend plus faciles à examiner et à photographier.

La méthode employée pour fondre le soufre est une question de choix personnel. Les enquêteurs qui travaillent toujours en milieu urbain préféreront peut-être un quelconque creuset électrique. Ceux qui travaillent aussi dans des régions rurales n'auront peut-être pas toujours l'électricité à portée de la main. Un appareil à combustible quelconque, réchaud portatif au butane, au kérosène, réchaud de camping, etc. ferait probablement l'affaire. *L'appareil utilisé pour fondre le soufre doit avoir une grande surface de chauffage*, sans quoi le soufre ne fondra pas correctement. Certains enquêteurs ont eu du mal à fondre le soufre à l'extérieur en hiver parce que leur source de chaleur était insuffisante.

Dans les articles qui traitent des moulages au soufre, on mentionne d'habitude l'emploi de farines de soufre. Après de nombreux essais, j'ai constaté que la farine de soufre, le soufre en poudre et le soufre sublimé sont assez difficiles à fondre. Le soufre forme une sorte de caramel avant de se liquéfier et il faut une grande quantité de poudre pour produire une petite quantité de liquide.

Au Canada, le soufre provient des champs gazifères de l'Alberta; c'est un sous-produit du gaz naturel. Une fois séparé de l'hydrogène sulfuré, il repose environ 3 mois. À ce stade, la structure cristalline passe de cristaux à une pointe (monocliniques) à des cristaux à six côtés (rhombiques).[2] Le soufre est ensuite moulu en poudre fine ou en petits morceaux. J'ai découvert par accident que le soufre qui a déjà servi à un moulage est beaucoup plus facile à fondre et semble mieux reproduire les empreintes. Il semble que lorsqu'il est fondu et refroidi, il redevient monoclinique. S'il est refroidi rapidement, il reste en permanence dans cet état. La neige refroidit rapidement le soufre et change la structure cristalline. Il existe un produit commercial appelé « Prill Sulphur » qui a été refroidi rapidement et se présente en petits grains. Ce soufre est semblable au soufre recyclé et me semble préférable aux farines. S'il est impossible de s'en procurer, on peut faire fondre les farines de soufre avant de s'en servir, puis les refroidir rapidement. La figure 19-2 illustre le moulage au soufre.

Le moulage à la paraffine

Une méthode de moulage à la paraffine dans la neige a été récemment mise au point à Solna en Suède[3]. Il y a quelques années, on avait proposé la cire pour le moulage d'empreintes dans le sable[4]. À la première lecture de ces articles, j'ai cru qu'il ne s'agissait de rien de plus que d'une curiosité. Cependant, après de nombreuses expériences, je suis maintenant convaincu que la cire peut s'employer dans certaines circonstances lorsque le soufre n'est pas disponible.

La paraffine peut s'employer dans la poussière aussi bien que la neige. Je parlerai d'abord de la neige.

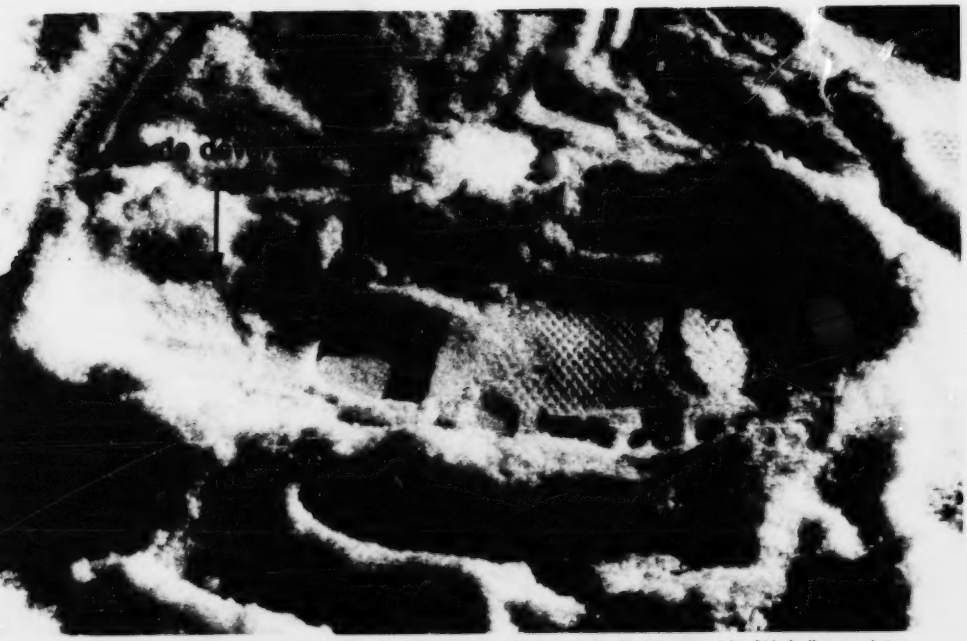
Préparation de l'empreinte

Comme pour le soufre.

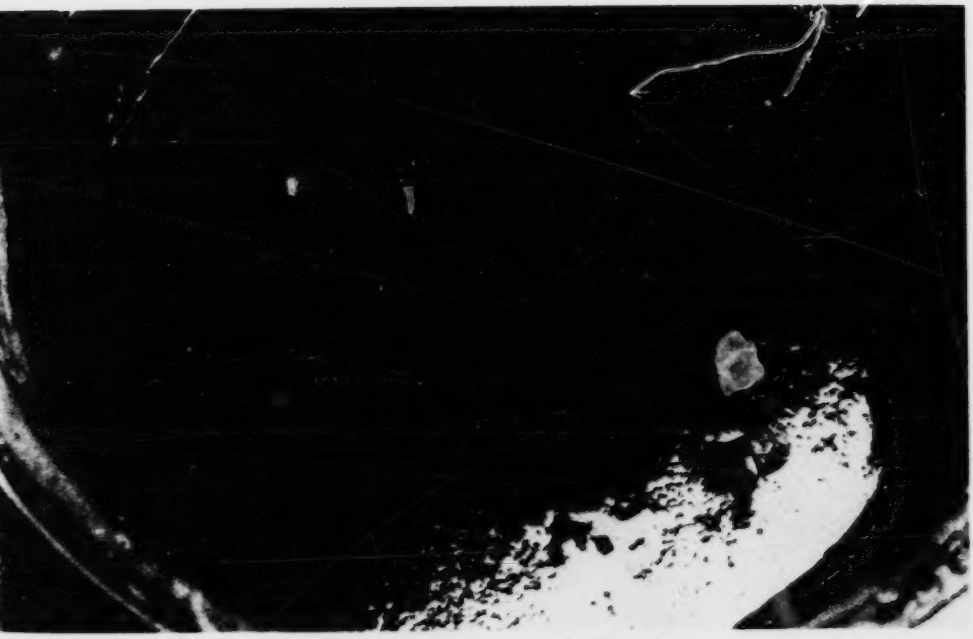
Préparation de la cire

Une fois l'empreinte préparée, il faut fondre la cire. La cire fond à environ 50° C; elle est donc beaucoup plus facile à fondre que le soufre, particulièrement par

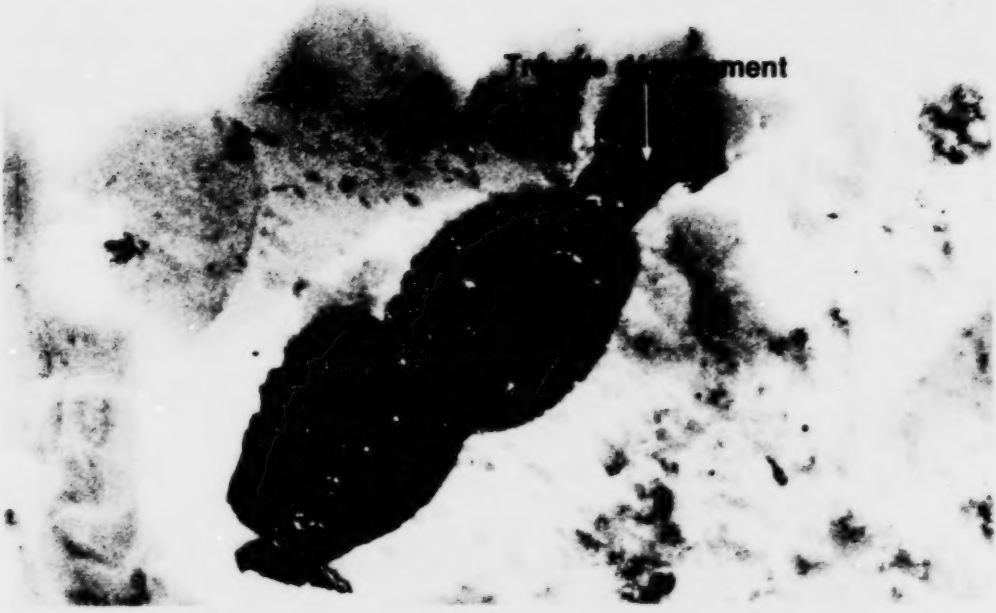
URE 19-2: **Étapes du moulage au soufre**



Un remblai de neige est construit autour de l'empreinte, et un trou de déversement à côté de l'empreinte.



Le soufre fondu commence à se cristalliser à 115°.



Le soufre est versé sur l'empreinte. Remarquer le trou de déversement.

Le moulage est enlevé après 10 minutes

Vue rapprochée du moulage au soufre.

temps très froid. Elle n'est pas toxique et se fond de la même façon que le soufre. Lorsque la cire est complètement fondue, il faut la verser aussi rapidement.

La cire colorée est préférable à la cire blanche, car les éraflures seront plus faciles à voir et à photographier. Pour colorer la cire, il suffit d'ajouter un crayon de cire lorsqu'on fait fondre la paraffine (Voir figure 20-2).

L'article suédois recommande de vaporiser l'empreinte de neige artificielle servant pour les décorations de Noël. J'ai trouvé cette méthode nuisible. La neige artificielle éliminait visiblement le dessin. J'ai finalement obtenu de meilleurs résultats en ne m'en servant pas du tout. Les empreintes profondes présentent des problèmes. La cire tend à faire une brèche dans les parois de l'empreinte et à s'écouler dans la neige. Pour y remédier, il faut soigneusement enlever une partie de la neige et taper le reste. Cependant, les moulages en neige profonde exigent beaucoup de soin.

Une fois que la cire a été versée et qu'une peau de cire dure s'est formée sur le dessus, il faut refroidir rapidement le moulage pour empêcher la déformation de l'impression. On y arrive en recouvrant le moulage de neige. *La déformation est le principal inconvénient du moulage à la cire dans la neige*. Si la température est supérieure à -17° C ou 0° F et que la semelle ou le talon présente un dessin assez uni, on peut s'attendre à une déformation importante. Les semelles ou les talons qui présentent sur toute leur surface un dessin compliqué semblent dissiper la chaleur plus rapidement et plus également, ce qui élimine le problème. La figure 21-2 montre la différence de déformation entre les deux surfaces. Ces moulages ont été faits alors que la température de l'air était de -10° C.

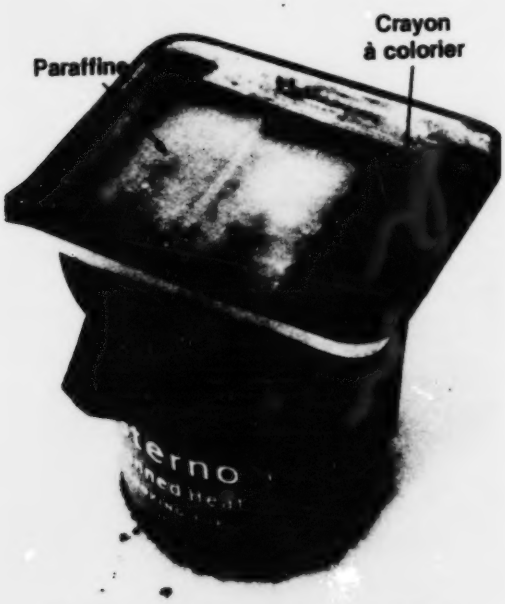


FIGURE 20-2: En faisant fondre un crayon de cire dans la paraffine on peut ajouter de la couleur.

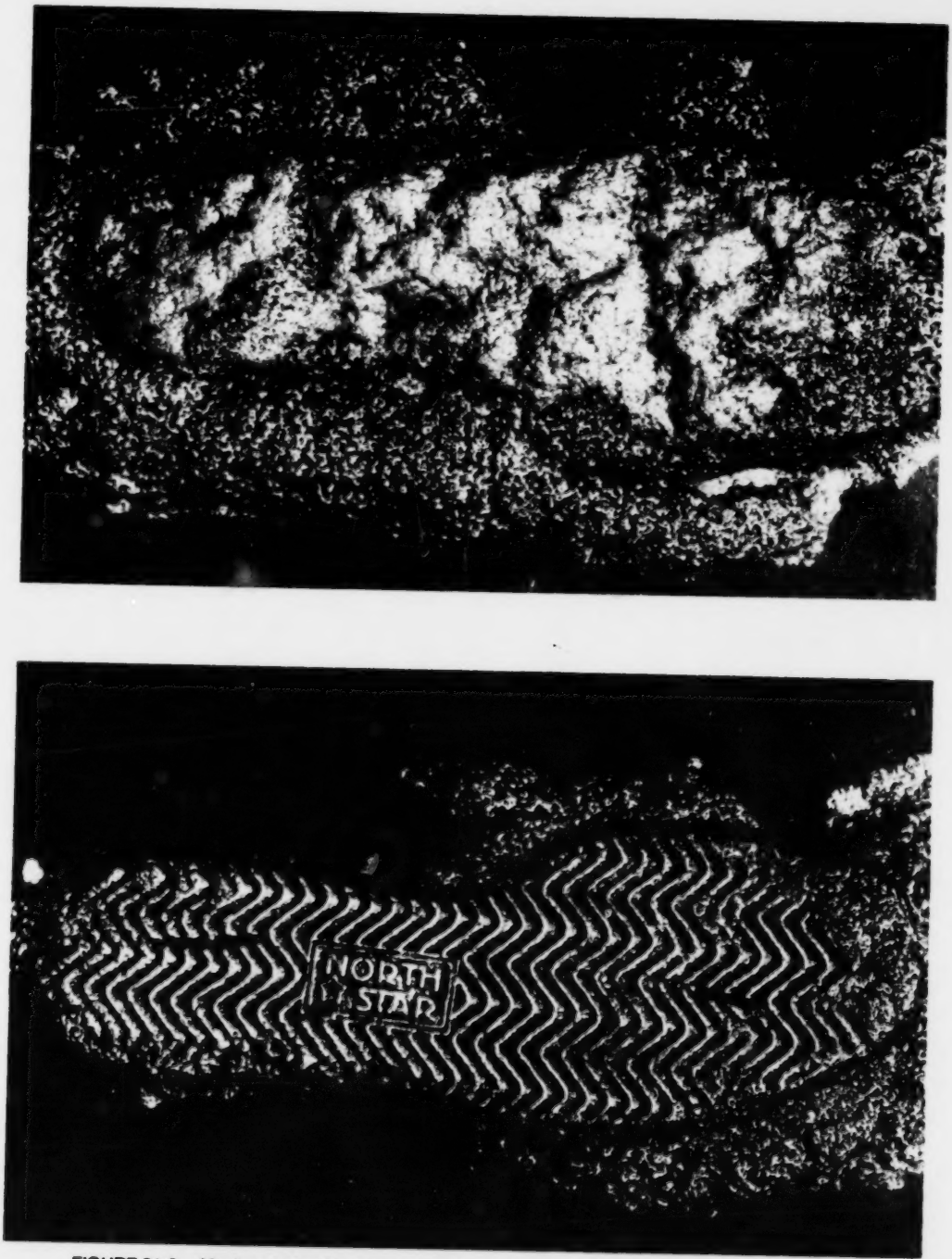


FIGURE 21-2: Moulage à cire. Remarquer la différence de déformation entre les deux types de surface.

Pour une empreinte d'adulte, le moulage devrait avoir environ 1/2 pouce d'épaisseur. S'il est plus mince, il risque de se briser et s'il est trop épais, il mettra trop de temps à se solidifier, ce qui augmente le risque de déformation. La déformation se produit lorsque la surface de l'impression fond. Bien que l'impression soit préservée, la cire encore chaude pliera sous son propre poids. Il se peut que la surface de la neige ne fonde pas également et que le moulage soit aussi inégal. Le remède est un refroidissement rapide. Il est essentiel que le moulage demeure dans l'empreinte jusqu'à qu'il soit complètement solidifié. Si on enlève le moulage avant que le centre ne soit solide, il s'effondrera.

Une fois le moulage solide et complètement refroidi, on peut l'enlever. Il faut compter de 5 à 10 minutes selon la température. Une fois qu'il est enlevé, le moulage est prêt à la comparaison et n'a pas besoin d'être nettoyé. S'il fait très froid, il faut manipuler le moulage avec soin car il pourrait se briser.

Certains problèmes peuvent se présenter, par exemple, la cire peut ne pas être assez chaude lorsqu'on la verse. Si la cire est trop froide, des bulles d'air seront emprisonnées à la surface de l'impression. On verra alors des poches brillantes dans le moulage (voir figure 22-2). Ou encore, si la cire n'est pas assez chaude ou si elle est versée trop lentement, il se forme des lignes à la surface de l'impression. Lorsqu'on verse la cire dans une empreinte, elle coule sur la surface comme le delta d'une rivière. Les divers courants finissent par se réunir à mesure qu'on ajoute de la cire. Il se forme des lignes dans le moulage parce que la cire a commencé à se solidifier (Voir la figure 23-2).

On doit verser la cire à 60° C au thermomètre.

À propos de photographie d'empreintes sur la neige, j'ai parlé de vaporiser une peinture noire pour faire ressortir les détails. On ne peut le faire si l'on prévoit prendre un moulage à la cire, car la peinture colle à la cire, ce qui entraîne une interférence considérable. (La poudre noire pour les empreintes digitales n'affecte pas le moulage). On ne vaporise de peinture que sur les impressions secondaires dont on ne prend pas de moulage.

Le moulage à la cire dans la terre

Il n'est pas recommandé de prendre des moulages à la cire dans la terre, sauf dans des circonstances inhabituelles, par exemple si aucun autre matériau n'est disponible.

Cette méthode est impossible si la température extérieure dépasse 20° C ou 70° F, car la cire ne se solidifiera pas. Pour réussir une impression à la cire dans la terre, le secret est de *mouiller complètement l'empreinte*. La cire est plus légère que l'eau et tant que l'empreinte est relativement mouillée le nettoyage ne présente aucun problème. Dans la plupart des cas, un vaporisateur suffit pour mouiller le sol. Vaporiser la surface de l'empreinte jusqu'à ce qu'elle soit tout à fait humide, mais en évitant qu'il se forme des gouttelettes. S'il s'en forme, il faut attendre qu'elles disparaissent, autrement elles paraîtront dans le moulage. L'empreinte se nettoie de la même façon que lorsqu'il s'agit d'un moulage au plâtre. Il ne faut pas saupoudrer de talc, car c'est l'eau qui permettra de dégager le moulage de cire.

On entoure l'empreinte d'une bande de carton d'un pouce de largeur, en laissant une marge suffissante pour éviter que les parois ne s'enfoncent. Une fois la cire fondue (de la même façon que dans le cas des empreintes sur la neige), on

FIGURE 22-2: Les boursouflures du moulage sont des bulles d'air — la cire était trop froide.

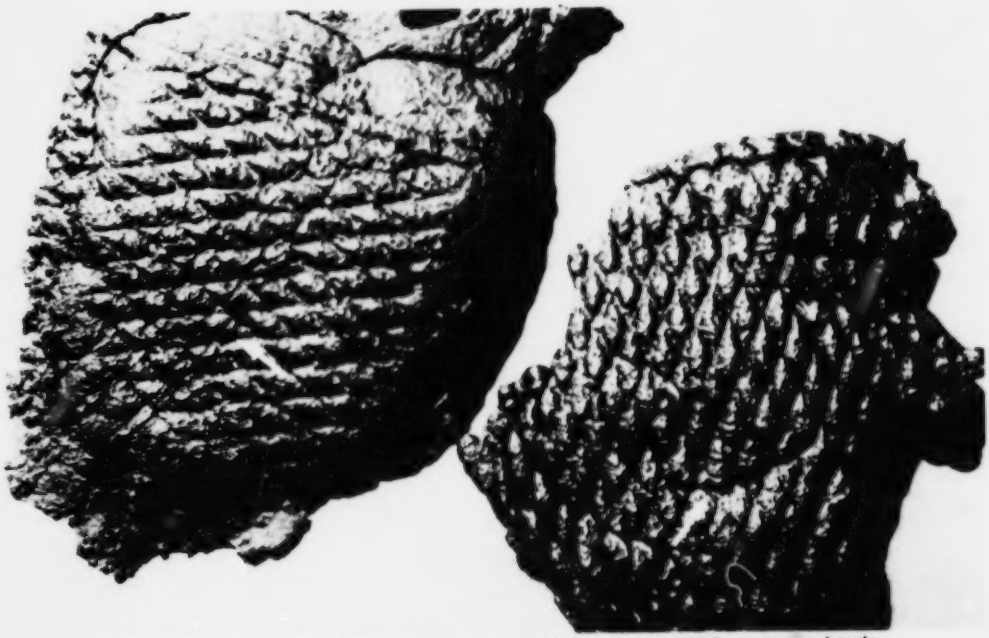


FIGURE 23-2: Des lignes apparaissent sur le moulage — la cire n'était pas assez chaude.

la verse comme du plâtre. *Il ne faut pas* verser la cire rapidement comme dans la neige, mais il faut la laisser couler lentement sur la terre. Si l'on verse rapidement, on endommage l'empreinte.

Parce que la cire se verse lentement, elle doit être bien chaude pour éviter qu'elle ne commence à durcir avant que la surface ne soit toute entière recouverte. Cependant, il ne faut pas non plus qu'elle soit trop chaude car alors l'eau s'évaporerait et le moulage serait difficile ou impossible à nettoyer. On apprend très vite à reconnaître si la cire est trop chaude ou trop froide.

Une fois que le moulage atteint environ 1/2 pouce d'épaisseur, on le laisse reposer jusqu'à ce qu'il refroidisse. Il faut de 15 à 20 minutes selon la température. Par temps chaud, au bout de 10 à 15 minutes on peut accélérer le durcissement en versant de l'eau froide sur le moulage.

Enlèvement du moulage

On enlève le moulage en soulevant le coffrage de carton. La cire collera au carton qui la retiendra durant le transport.

Nettoyage

La cire n'est pas aussi dure que le plâtre et se marque facilement si on la frotte vigoureusement. Si l'empreinte est bien mouillée, il sera assez facile de laver le moulage. S'il reste encore des particules, on les enlève avec un pinceau en poil de chameau, raccourci à environ 1/4 de pouce de longueur. Pour le lavage, la température de l'eau doit absolument être d'environ 20° Celsius. Si l'eau est trop froide, le moulage durcira et la terre y adhérera. L'eau chaude amollit le moulage et peut même le faire fondre. Dans le cas de moulages faits dans l'argile mouillée, il n'y aura guère de nettoyage à faire (Voir la figure 24-2). Si l'empreinte est dans la terre, le moulage de cire devra être nettoyé. Il est possible de prendre des moulages à la cire dans le sable sec; cependant, il est difficile de bien mouiller le sable sans endommager l'empreinte. Les grosses gouttelettes du vaporisateur endommagent le sable lorsqu'elles atteignent l'empreinte. Pour y remédier, il faut d'abord vaporiser au moyen d'un vaporisateur de laque à cheveux bon marché ou d'un vaporisateur aérosol avec accessoires pour l'eau, qui donne une vaporisation beaucoup fine que le vaporisateur à main. Il faut une quantité considérable d'eau pour saturer une empreinte dans le sable sec et cette méthode n'est recommandée que lorsqu'aucune autre n'est disponible.

Comment faire ressortir les détails sur les moulages de cire

On procède de la même façon que dans le cas des moulages en plâtre, d'abord en photographiant avec éclairage oblique et ensuite en saupoudrant la cire de poudre dactyloscopique noire. On peut ainsi faire ressortir certaines caractéristiques et les photographier plus facilement (Voir figure 25-2). La cire est translucide et un fort éclairage arrière peut même faire ressortir certains détails qui ne sont pas visibles lorsque le moulage est éclairé par devant. Il est préférable de choisir des couleurs moyennes pour le moulage; le jaune, l'orange et le vert sont

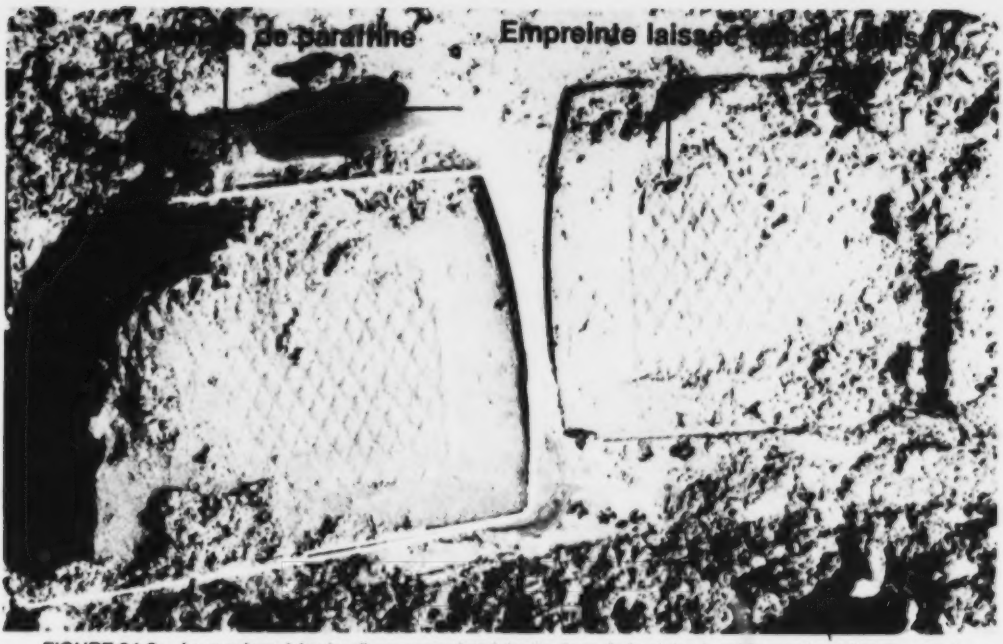


FIGURE 24-2: Le moulage à la cire d'une empreinte laissée dans de la glaise humide — nécessite très peu de nettoyage.

préférables au noir, au violet ou au blanc. Les couleurs très foncées ne permettent pas l'éclairage arrière et le blanc est difficile à photographier.

Il est évident qu'on ne saurait se servir de cire pour des empreintes couvertes d'eau ou qui présentent des gouttelettes d'eau à la surface.

Autres méthodes de moulage

Au cours des dernières années, d'autres matériaux sont devenus populaires pour le moulage. La mise au point du caoutchouc au silicone a amené de nombreux enquêteurs à essayer ce matériau pour le moulage des traces de pas et de pneus. Lorsque les conditions du sol sont propices, ces matériaux donnent d'excellents résultats. Si on se sert du silicone, il faut appliquer une substance à l'empreinte pour permettre de dégager le moulage. Certains produits sont disponibles dans le commerce. Cependant, pour la terre ou le sable, la poudre de talc donne de bons résultats. La figure 26-2 illustre trois exemples de moulages dans un sol sablonneux léger. On n'a utilisé aucun produit de dégagement pour A, du silicone pour B et du talc pour C. Le grand avantage du silicone par rapport au plâtre ou à la cire est le fait que cette méthode n'exige que peu de matériel. En outre, le moulage de caoutchouc est flexible et non fragile.

Désavantages:

1. Coût: une empreinte de soulier d'adulte coûterait de 4$ à 6$, alors qu'elle ne coûterait que quelques cents si on employait du plâtre dentaire.

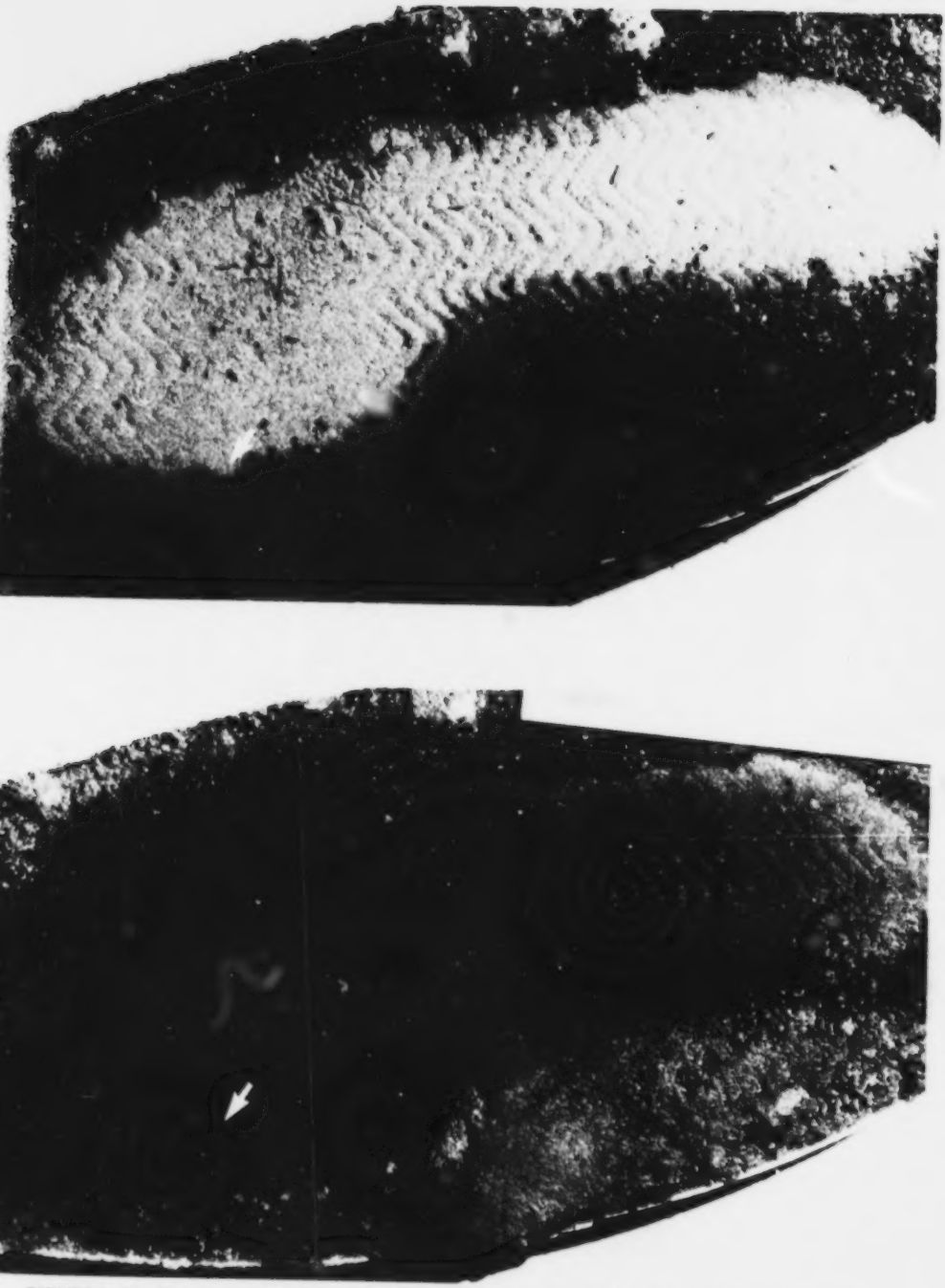
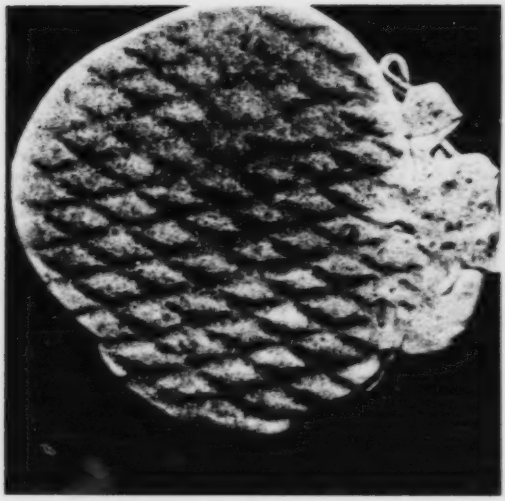


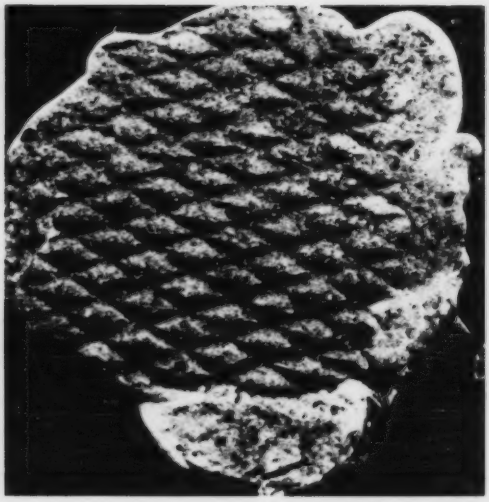
FIGURE 25-2: Ce moulage à la cire a été amélioré en le saupoudrant avec de la poudre dactyloscopique.

FIGURE 26-2: **Moulage au caoutchouc de silicone**



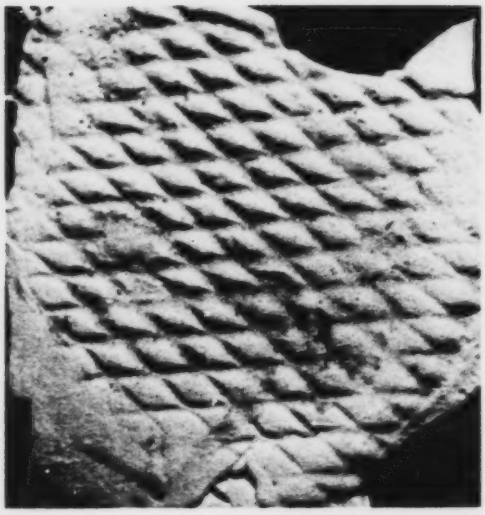
A

Aucun agent de dégagement appliqué à l'empreinte.



B

Silicone utilisé comme agent de dégagement.



C

Poudre de talc appliquée comme agent de dégagement.

2. Durcissement par temps froid: le temps de durcissement s'allonge à mesure que la température baisse en-dessous de 20° C. Si la température est inférieure à 0° C, le moulage peut mettre des heures à durcir.

Résumé

D'après les nombreux tests que j'ai effectués avec des empreintes à trois dimensions (en creux), je suis convaincu que bon nombre des empreintes que l'on trouve sur les lieux du crime peuvent comporter un détail considérable. Je ne crois pas que l'on puisse décider de la valeur de ces empreintes sur les lieux. Leur signification ne sera révélée que par comparaison avec la chaussure d'un suspect.

Ces preuves doivent d'abord être préservées pour être utiles; on peut les préserver par la photographie, des esquisses ou des moulages.

Avec les années, l'emploi des moulages a diminué; de nos jours, très peu d'enquêteurs connaissent la technique du moulage. Plusieurs matériaux peuvent servir au moulage. Le choix du matériau dépend du genre de sol, de la température et du coût. Seule l'expérience peut apprendre s'il vaut la peine de faire un moulage. Les questions à se poser sont les suivantes: est-il possible de relier l'empreinte au crime? L'empreinte est-elle bien conservée? Dans quel genre de sol se trouve-t-elle?

Pour la terre et le sable, le meilleur matériau est le plâtre dentaire qui est très dur et durcit en 15 minutes si on y ajoute du sulfate de potasse. Pour les impressions dans la neige, le meilleur matériau est le soufre.

Ce n'est qu'après avoir fait plusieurs moulages que l'on apprend à les interpréter correctement. C'est également ainsi que l'on apprend à préparer des moulages dans diverses circonstances.

Références

1. J.V. Vandiver et J.H. Wolcott, «Identification of Suitable Plaster for Crime Scene Casting», *Journal of Forensic Sciences* (Juillet 1978), pp. 607-614.
2. Robert C. Weast (éd.), *Handbook of Chemistry & Physics*, (Cleveland 1974), pp. 31-32.
3. Kjell Carlsson and Andreas C. Maehly, «Nouvelles méthodes pour relever les empreintes des chaussures et de pneus sur différentes surfaces», *Revue internationale de police criminelle*, (Juin/Juillet 1976) n° 229, pp. 158-167.
4. Arne Sevensson et Otto Hendell, *Techniques of Crime Scene Investigation*, (New York, 1965), p. 83.

Chapitre 3

Les empreintes superficielles

Le plus souvent, les traces de pas à identifier sont superficielles, c'est-à-dire qu'elles n'ont que deux dimensions, la longueur et la largeur. On les trouve souvent sur des objets que le criminel a touchés ou placés, par exemple sur une feuille de papier sortie d'un tiroir lors du cambriolage d'un bureau ou sur de la vitre cassée au point d'entrée. Ces empreintes se retrouvent également sur le plancher à partir du point d'entrée. À la différence des impressions en creux, qui se trouvent normalement à l'extérieur, les empreintes superficielles se trouvent d'ordinaire à l'intérieur et constituent un lien précis entre le coupable et le crime. Il n'est pas nécessaire que l'empreinte soit complète pour réaliser une identification, il suffit souvent d'une petite partie de la semelle (Voir la figure 1-3).

Même lorsqu'il y a des empreintes digitales au point d'entrée, on devrait également rechercher les traces de pas. Il n'est pas d'ordinaire possible de

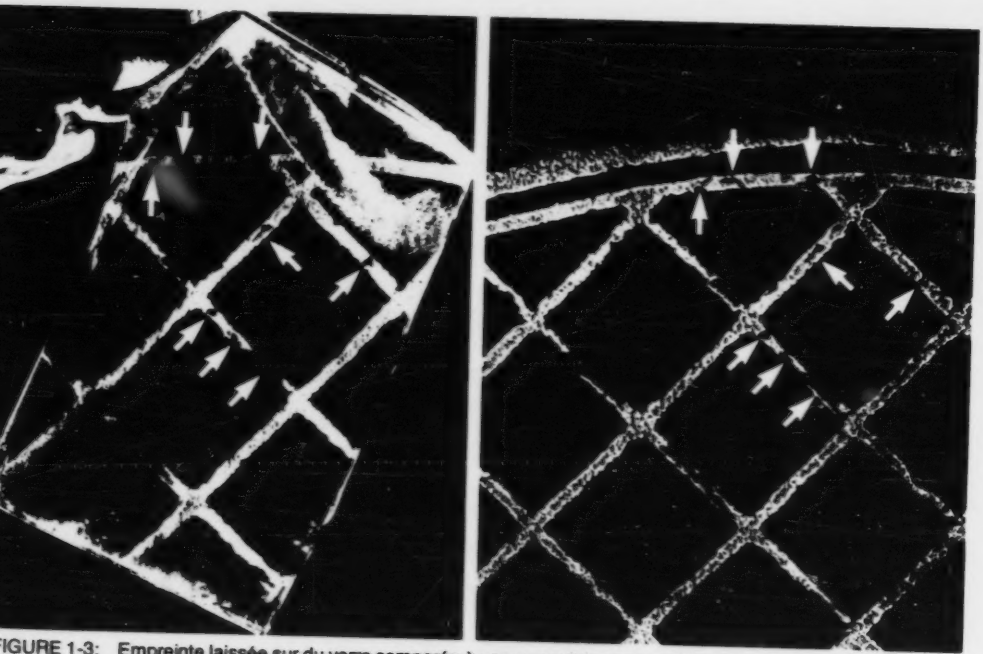


FIGURE 1-3: Empreinte laissée sur du verre comparée à une empreinte connue. (Il n'est pas nécessaire d'avoir l'empreinte complète pour l'identifier.)

prouver l'âge d'une empreinte digitale. Par contre, l'emplacement d'une trace de pas peut permettre de dire si oui ou non elle peut avoir été faite par quelqu'un qui serait entré par le point d'entrée et si elle a été faite pendant ou après l'infraction. Ceci pourrait être utile pour corroborer d'autres preuves, comme les empreintes digitales, même s'il est impossible de faire une identification positive de la trace de pas. Une défense fréquente lorsqu'on tente d'établir une preuve à partir d'empreintes digitales situées près du point d'entrée consiste à dire que l'accusé était là par hasard et a regardé par la fenêtre brisée. Des traces de pas à l'intérieur pourraient réfuter cette défense.

Avant d'identifier les traces de pas, il faut d'abord les trouver. Le principal problème est le fait que les enquêteurs et le public détruisent souvent les traces avant l'arrivée de l'agent d'identification.

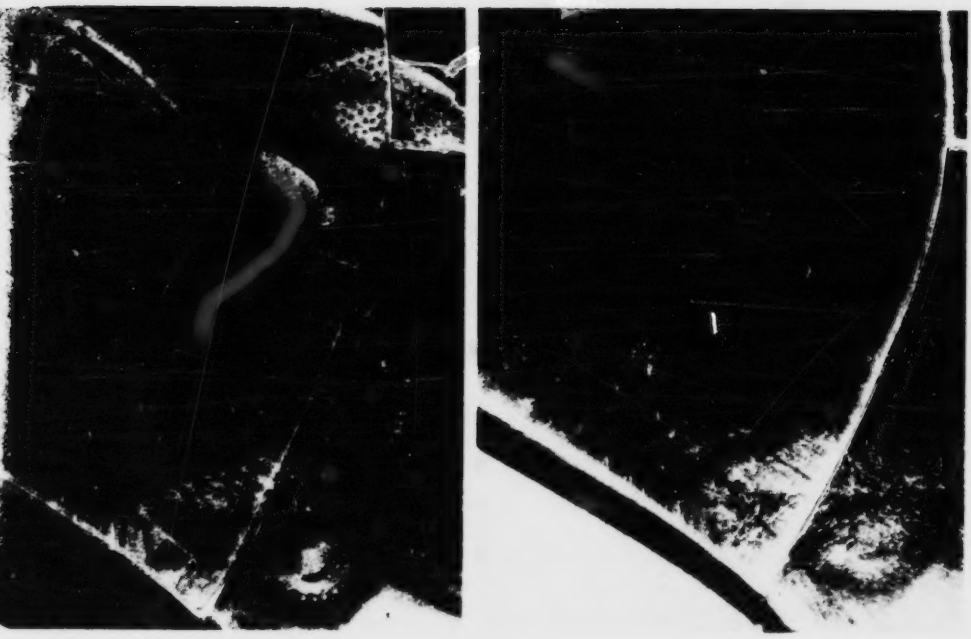
Nous allons maintenant traiter des méthodes et des techniques servant à révéler les traces de pas en deux dimensions que l'on risque le plus souvent de rencontrer au cours d'un examen sur les lieux du crime.

Surfaces de verre

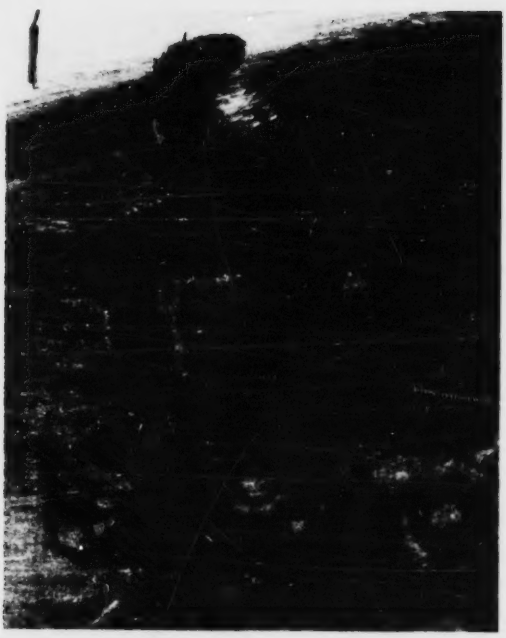
Aux environs du point d'entrée, on trouve souvent des traces de pas sur du verre. Souvent le criminel est entré par une fenêtre latérale ou par une fenêtre située dans un endroit peu fréquenté. Des traces de pas situées en cet endroit peuvent constituer des preuves très concluantes. Les agents d'identification hésitent souvent à prendre la peine d'examiner un point d'entrée situé à la porte principale ou à une fenêtre normalement utilisée par le public, puisque les empreintes digitales sont faciles à expliquer pour l'accusé. Cependant, on pourra probablement déceler des traces de pas permettant de situer le coupable à l'intérieur ou sur les lieux du crime pendant ou après l'infraction.

Malheureusement, dans leur hâte à trouver des empreintes digitales, les enquêteurs détruisent souvent les traces laissées sur le verre, surtout par temps sec. Les traces de poussière sur le verre s'enlèvent au pinceau lorsqu'on recherche les empreintes digitales. Il arrive même que l'enquêteur voie une trace de pas et tente de la révéler avec de la poudre dactyloscopique. Le même problème se présente dans le cas d'une empreinte sur un morceau de verre couvert de poussière. La chaussure enlève la poussière laissant une image négative. Dans les deux cas on obtient une excellente empreinte, mais il arrive souvent qu'elle soit détruite durant l'examen. *Il ne faut jamais tenter de révéler les empreintes de poussière au moyen de poudre dactyloscopique*. (Voir la figure 2-3.) Les traces qui semblent avoir été faites par de la poussière ou en enlevant la poussière devraient être photographiées, préférablement au bureau. L'examen dactyloscopique peut se faire plus tard. On commence par examiner le verre en le tenant de sorte que la lumière arrive de côté avant d'appliquer la poudre dactyloscopique. S'il est probable que la trace a été faite par une botte humide ou mouillée, on peut la révéler de la même façon qu'une empreinte digitale. En règle générale, les empreintes visibles devraient être photographiées avant toute tentative de les rendre plus nettes.

Il est d'ordinaire difficile d'établir la valeur d'une trace de pas tant qu'on ne l'a pas comparée avec la chaussure. La figure 3-3 montre une impression faite sur du verre par une botte mouillée. À votre avis, si vous voyiez cette empreinte sur les lieux d'un crime, prendriez-vous la peine de vous y arrêter? Regardez de nouveau



A B



C

FIGURE 2-3: A) Empreinte laissée dans de la poussière qui s'est déposée sur du verre. B) Même empreinte saupoudrée à l'aide d'un pinceau dactyloscopique. C) La chaussure a enlevé la poussière et laissé une empreinte.

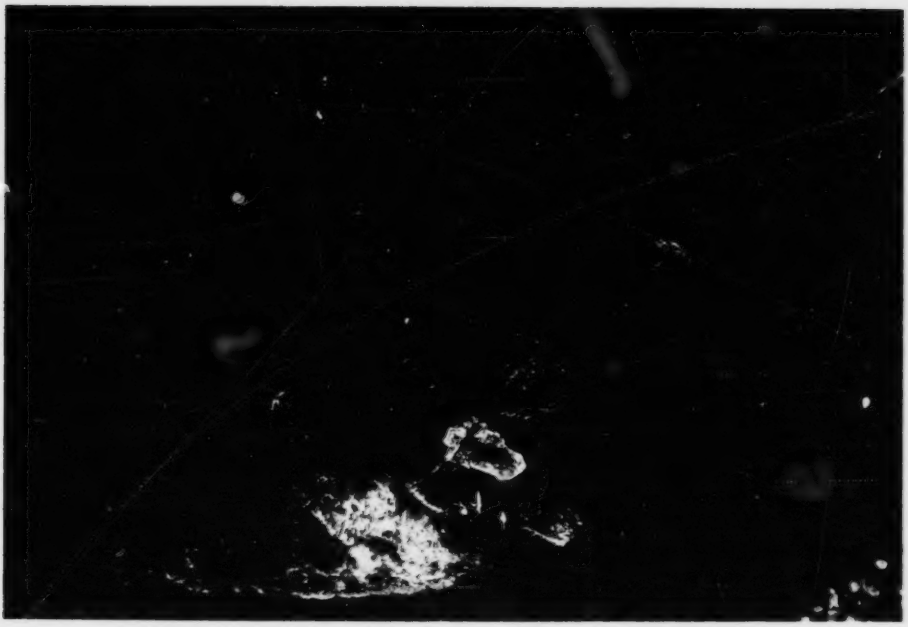


FIGURE 3-3: Empreinte laissée sur du verre par un talon humide. Faute-il la garder?

la partie inférieure de cette empreinte et comparez-la à la botte qui l'a faite. J'ai indiqué certaines concordances qui peuvent ou non vous avoir semblé importantes (Voir figure 4-3). Souvenez-vous qu'il est presque impossible de marcher dans un endroit couvert de verre brisé lorsqu'on arrive de l'extérieur sans laisser quelque empreinte révélatrice.

Les planchers

Une fois le coupable entré, la première chose avec laquelle il vient en contact est le plancher. Il peut s'agir de carreaux, de linoleum, de bois, de béton, de terre battue, ou de moquette. Observez quelqu'un qui entre dans un bâtiment. Comparez le nombre de fois où ses pieds viennent en contact avec le plancher et le nombre de fois où il touche des objets avec ses mains. J'ai fait de nombreuses expériences en passant de l'extérieur à l'intérieur. Si le temps est sec et poussiéreux, on peut s'attendre à voir des empreintes de poussière sur le plancher pendant au moins 10 pieds. Si c'est mouillé ou humide à l'extérieur, on peut révéler de bonnes impressions sur les carrelages pendant 100 ou 150 pieds, selon que c'est plus ou moins mouillé à l'extérieur et selon qu'il y a ou non des carreaux partout.

Le problème qui se présente ici est le manque de soin des agents de police et des spectateurs. La seule solution est de bien former les agents de police à l'art de protéger les lieux du crime. Après un certain nombre d'identifications positives, l'enquêteur apprendra à accorder plus d'importance aux traces de pas.

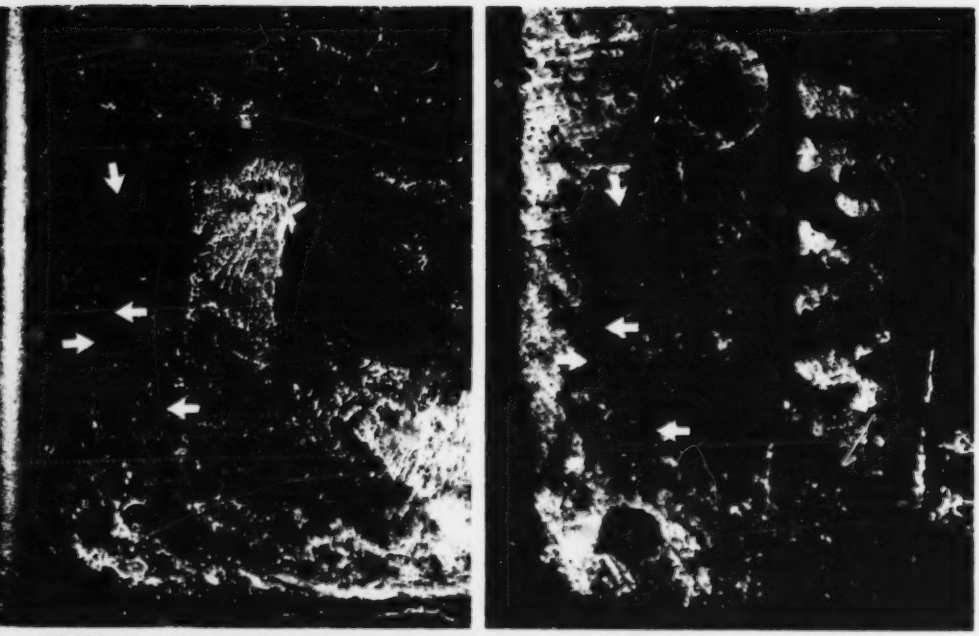


FIGURE 4-3: Une partie de la figure 3-3 comparée à la chaussure du suspect. Remarquez les similitudes.

Les planchers foncés

La poussière et la terre déposées sur un plancher foncé sont d'ordinaire visibles et n'exigent guère d'être révélées. Il faut toujours photographier avant d'essayer la poudre dactyloscopique si la trace manifeste des détails. Comme dans le cas des empreintes sur le verre, les traces de poussière laissées par une chaussure sèche s'enlèveront si l'on utilise la poudre dactyloscopique. Par contre, on peut améliorer considérablement de cette façon une trace laissée par une chaussure mouillée.

Il y a une technique spéciale pour saupoudrer les empreintes faites par des chaussures humides ou mouillées sur des surfaces cirées, qu'il s'agisse de planchers foncés ou pâles. Lorsque l'eau qui est à la surface de la chaussure entre en contact avec la surface cirée, elle enlève la cire. En outre, l'eau a tendance à former des gouttelettes sur le plancher après que la chaussure est enlevée et on trouvera une concentration plus grande d'humidité près du centre de l'empreinte. Lorsque le poids de la personne repose sur la chaussure, cela repousse l'eau à la périphérie du dessin, et quand le poids est enlevé, l'eau forme de nouveau des gouttelettes. Après que l'empreinte est faite et que l'eau est évaporée, l'agent d'identification arrive et saupoudre le secteur pour retrouver les empreintes de pas. Les zones où la concentration d'eau est la plus forte absorbent la poudre à empreintes. Malheureusement, il s'agit d'un dessin incomplet qui ne comporte souvent pas assez de détails pour des fins d'identification (Voir figure 5-3). Si l'on souffle sur l'empreinte, l'air humide et chaud amollit la cire sur le plancher. Si l'on met de nouveau de la poudre, elle est absorbée par la surface cirée alors que l'empreinte demeure propre. Il peut être nécessaire d'épousseter vigoureusement

pour nettoyer l'empreinte. Ceci amène généralement une amélioration substantielle (voir figure 6-3). Il suffit que la chaussure soit légèrement humide pour enlever la cire. Les bords blancs de la figure 6-3 sont une bien meilleure reproduction de la semelle ou du talon. Si le suspect est entré avec des chaussures mouillées, on trouvera de meilleures impressions un peu plus loin du point d'entrée, car alors les chaussures seront moins mouillées.

Certains planchers absorbent complètement la poudre; ceci dépend de la porosité du plancher, de la fréquence du cirage et du genre de cire. Dans un tel cas, il peut être quand même possible de révéler l'empreinte. Si étonnant que cela puisse paraître, si l'on vaporise de l'eau, et que l'on essuie l'empreinte avec un chiffon doux, comme si l'on nettoyait le plancher, l'empreinte peut apparaître (Voir figure 7-3). Cette technique ne doit évidemment s'employer qu'en dernier ressort, car on risque d'effacer l'empreinte.

Les méthodes que nous venons de décrire font la différence entre une trace qui ne permet que de reconnaître le dessin ou une trace qui pourrait servir à identifier un suspect.

La trace doit être photographiée avec beaucoup de soin, en s'assurant que l'appareil est parallèle à la surface de l'empreinte. Il faut un bon trépied. Une lampe de poche est probablement la meilleure façon de déterminer le meilleur angle d'éclairage. Un appareil de presse 4 x 5 avec dos «polaroïd» peut être d'un précieux secours dans les cas difficiles. Il permet de s'assurer que l'empreinte est bien préservée et de remettre tout de suite une épreuve à l'enquêteur. On devrait photographier en même temps une règle et des données permettant d'identifier l'empreinte. La règle devrait avoir au moins 6 pouces ou 15 cm de longueur. On

FIGURE 5-3: Empreintes révélées sur du carrelage avec de la poudre dactyloscopique noire.

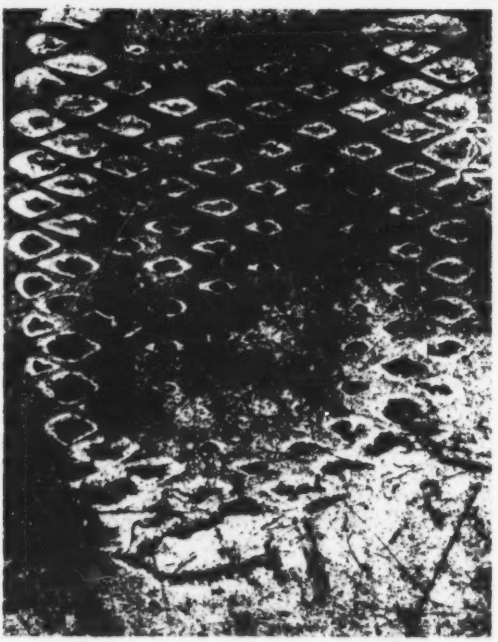
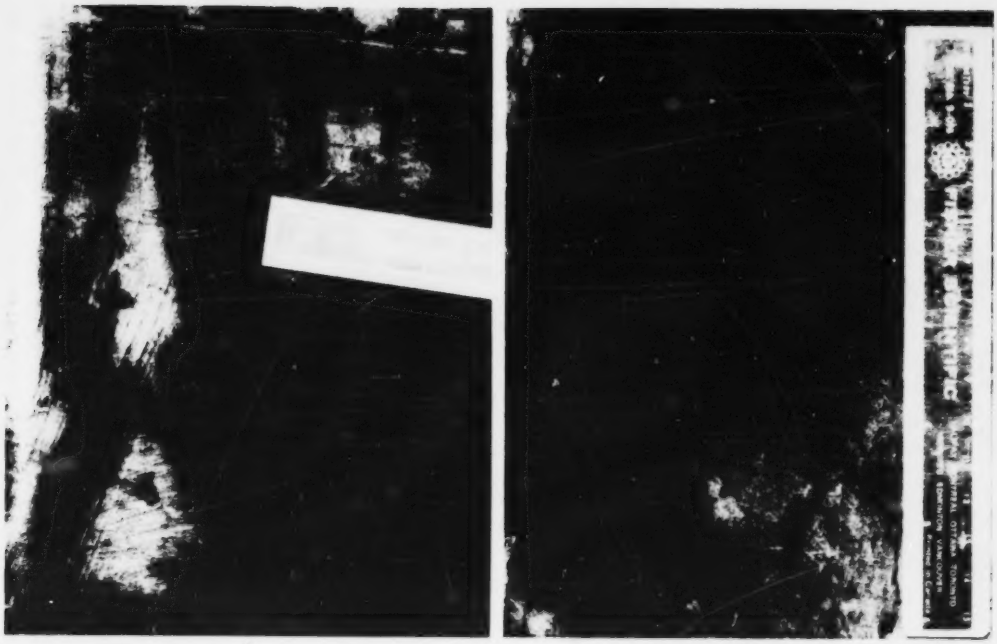


FIGURE 6-3: La même empreinte a été saupoudrée à nouveau après l'avoir réchauffée avec son haleine.



A B

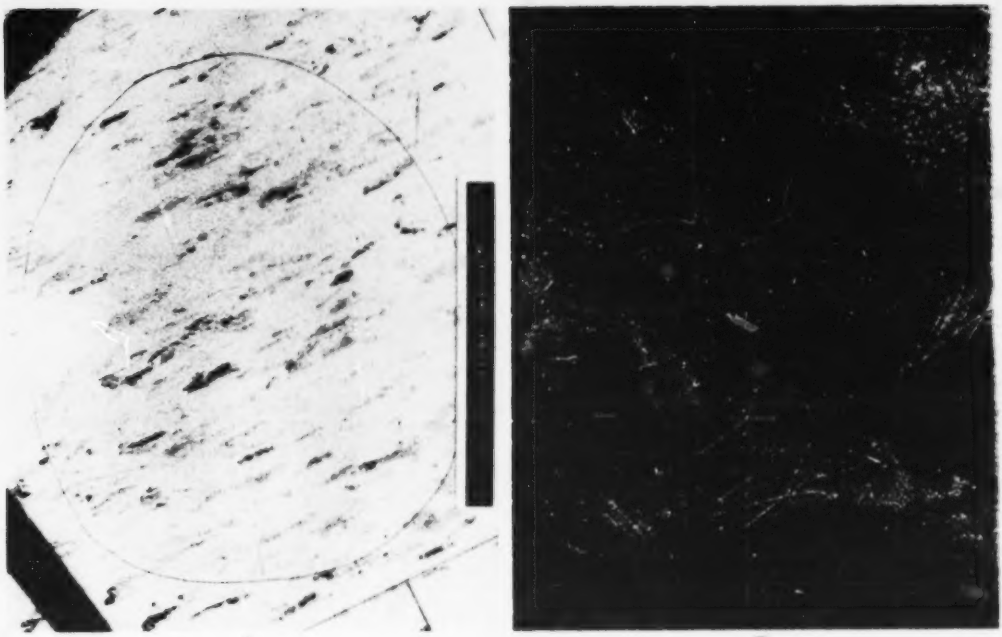
FIGURE 7-3: A) Carrelage examiné à la poudre dactyloscopique noire. La poudre a été absorbée par le parquet. B) L'empreinte devient visible une fois qu'on l'a essuyée avec un linge humide.

peut prendre des mesures exactes à partir de la photo même, au moyen d'un compas à calibrer, sans faire d'agrandissement. Si la règle était plus courte, cela serait difficile et il y aurait une plus grande possibilité d'erreur au moment d'agrandir la photographie au format original. Une fois la photographie agrandie trois ou quatre fois, une erreur sur une échelle d'un pouce serait considérablement exagérée.

Les planchers pâles

La seule façon de voir les traces de poussière sur un plancher pâle est d'éclairer le plancher au moyen d'une lumière forte placée obliquement dans une pièce sombre. Dans ce cas, obliquement signifie que la lumière doit absolument être placée sur le plancher. Ce genre d'empreinte est complètement latent et ne peut se voir à moins d'employer un faisceau lumineux intense. La poussière et la terre du trottoir ou de la route suffisent d'ordinaire à laisser une empreinte identifiable près du point d'entrée. Faites vos propres tests avec cette méthode; vous serez étonné du détail des empreintes (Voir figure 8-3). On peut améliorer ce genre d'empreinte en enlevant l'excédent de poussière au moyen d'une canette d'air comprimé. Ces canettes servent dans les chambres noires pour nettoyer les négatifs.

Une fois que l'on a trouvé l'empreinte, la seule façon sûre de la reproduire est la photographie. Ici encore, le film «polaroïd» peut être d'un précieux secours. L'appareil est placé sur un trépied au-dessus de l'empreinte après que l'on a déposé une règle et les notes; on fait ensuite la mise au point de l'appareil sur le



A B

FIGURE 8-3: A) Carrelage photographié en lumière normale. B) Même endroit photographié en lumière rasante.

plancher. Il faut se rappeler que l'empreinte est d'ordinaire invisible. Avec une source de lumière, on établit le meilleur emplacement pour le flash. On dépose le flash sur le plancher en le pointant vers l'empreinte à une distance d'environ 2 pieds. Quelques essais très simples avec le genre de film que l'on emploie permettent de déterminer l'ouverture du diaphragme qui devrait demeurer constante à moins de changement majeur de la couleur du plancher. Par exemple, dans le cas d'un plancher blanc, photographié avec film tri-X, ASA 325: diaphragme F32; film «polaroïd» type 52 ASA-400: F32; film Vericolor II type S, ASA-100 : F 16. Ces chiffres peuvent servir de point de départ. Une fois l'empreinte photographiée au film «polaroïd», elle peut alors être photographiée avec un film conventionnel.

NOTE: *Si le flash ne touche pas au plancher, l'empreinte ne sera photographiée.*

Un plancher qui semble assez propre sous un éclairage normal paraît passablement sale sous éclairage oblique. On peut même avoir du mal à choisir la bonne empreinte. Il faut se servir de logique et d'intuition pour déterminer quelles empreintes ont été faites par le criminel. Dans quelle direction vont les empreintes? Est-ce que des empreintes semblables pourraient être situées autour du point d'entrée à l'extérieur? Est-ce que le dessin de la chaussure convient aux habitants? (Les gens âgés ne portent pas d'ordinaire d'espadrilles). Des questions de ce genre permettront de décider si oui ou non il y a lieu de photographier l'empreinte.

Les portes

On trouve parfois une empreinte de la chaussure du suspect sur une porte enfoncée à coups de pied. Ces empreintes peuvent aussi avoir été laissées par la poussière de la chaussure.

Il se peut que le pied du coupable ait glissé, causant une image double, qui peut cependant comporter suffisamment de détails pour l'identification. La figure 9-3 montre un cas où les coupables sont entrés en enfonçant la porte à coups de pied. L'empreinte était située sur une feuille de papier attaché à la porte. On remarquera la double empreinte. Dans ce cas, il y avait aussi une différence de taille car le coup de pied avait froissé le papier. Malgré cela, une identification était encore possible. Dans ce cas, on voit également l'empreinte d'une autre chaussure, ce qui porte les enquêteurs à croire que plus d'une personne est impliquée dans l'affaire. Même s'il est impossible d'établir une identification positive, une empreinte de cette sorte peut être utile comme corrobation.

Les empreintes de poussière ne peuvent être révélées au moyen de poudres et devront probablement être photographiées avec un éclairage oblique à plat comme dans le cas des planchers. Il est également possible de transférer l'empreinte soit au papier carbone soit à l'électricité statistique, techniques qui sont traitées plus loin. Si l'on a des raisons de croire que l'empreinte a été laissée par une chaussure mouillée ou humide, on développe l'empreinte au moyen de poudre dactyloscopique.

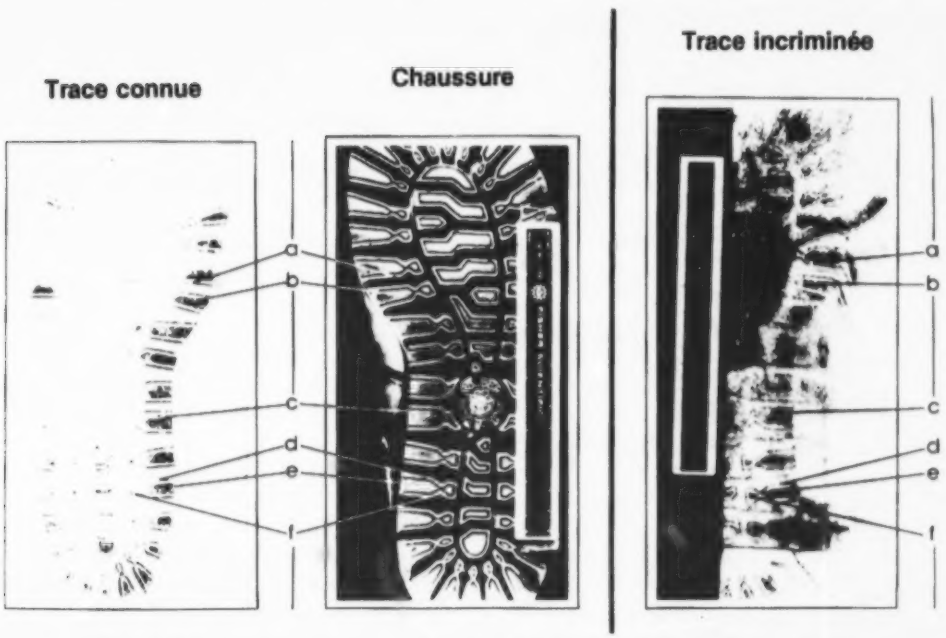


FIGURE 9-3: Empreinte relevée sur du papier collé à une porte enfoncée à coup de pied.

Les empreintes développées à la poudre dactyloscopique peuvent se transférer par plusieurs méthodes conventionnelles:

1. On prend un papier photographique de couleur contrastante et on en mouille la surface jusqu'à ce qu'elle soit collante. On la place sur l'empreinte et on passe un rouleau à empreintes sur toute la surface pour éliminer les bulles d'air. Ensuite on enlève le papier.
2. On peut traiter et appliquer un film photographique de la même façon que ci-dessus (a).
3. Les transferts commerciaux d'empreintes de chaussures s'appliquent de la même façon que les transferts dactyloscopiques.
4. On place des bandes de ruban dactyloscopique de façon à couvrir toute l'empreinte. On procède comme dans le cas des empreintes digitales.
5. On peut appliquer un couvre-tablette adhésif (communément appelé Mac-Tac) avec un rouleau à empreinte.
   NOTE: Le Mac-Tac peut s'étirer lorsqu'on l'enlève, ce qui déforme quelque peu l'empreinte.

Le transfert des empreintes de chaussure complète la photographie, mais ne la remplace pas.

Empreintes sur papier

On trouve souvent des empreintes de chaussure sur du papier. En général, le criminel ne se préoccupe guère des dossiers ou des papiers. On en trouve souvent épars sur le plancher dans le cas d'effractions, de dommages volontaires, etc. Un examen attentif révèle d'ordinaire que le criminel a laissé une empreinte de chaussures sur certains de ces papiers.

La plupart de ces empreintes peuvent être rehaussées considérablement au moyen de diverses techniques. Selon la température et l'emplacement géographique, par exemple selon qu'il s'agit de la campagne ou de la ville, certaines impressions peuvent être visibles sans développement, alors que d'autres sont complètement latentes. La plupart des agents d'identification au Canada examinent les papiers à la recherche d'empreintes de chaussures. Il y a peu d'exceptions*.

Après plus d'une centaine d'expériences contrôlées dans diverses conditions, je suis convaincu que l'on détruit des preuves au lieu de les préserver pour l'utilisation au tribunal.

Il faut toujours être conscient du fait que l'on peut avoir marché sur les papiers qui se trouvent sur le plancher. Il y a d'excellentes chances que ce papier porte une empreinte de chaussure identifiable. Le lecteur sceptique n'a qu'à tenter l'expérience suivante. Mettez le pied sur une feuille de papier. Il est probable que vous lisez au bureau et que le plancher est en carreaux. S'il y a un peu de poussière sur vos chaussures, il y aura une faible empreinte sur le papier. Si vos chaussures sont très propres parce que vous avez marché sur du tapis, il se peut que vous ne voyez rien d'autre qu'un froissement. Dans les deux cas, il y a de bonnes chances qu'il y ait des preuves suffisantes pour l'identification. Le problème est de révéler cette preuve sans la détruire. Après avoir lu la présente section, voyez si vous pouvez révéler l'empreinte.

---

* (Renseignements obtenus au moyen d'un questionnaire d'enquête envoyé à travers le Canada par l'auteur.)

Photographie

La première étape est de photographier toute empreinte visible qui manifeste un certain détail dans des conditions contrôlées. Cela implique d'ordinaire que l'on ramène le papier au bureau. Je me rends compte que cela n'est pas toujours pratique, surtout dans le cas d'une section très occupée, mais cependant, c'est la procédure correcte. On peut faire beaucoup avec la photographie pour les empreintes faibles, qui exigent d'ordinaire des films spéciaux conçus de façon à accentuer le contraste (par exemple C.P.O., C.P.P. ou Kodalith), des filtres, un éclairage contrôlé et parfois des agents spéciaux de développement. Je n'ai pas l'intention de traiter longuement de la photographie, car ceci est un sujet à part que tous les inspecteurs devraient bien connaître. Je veux cependant souligner que de nombreux agents d'identification ne tirent pas toujours le meilleur parti de leurs connaissances en photographie. En travaillant au bureau, on contrôle toutes les conditions et on peut consulter des ouvrages de référence au fur et à mesure que les problèmes se présentent. Il est rare que l'on puisse contrôler les filtres et l'éclairage sur les lieux du crime.

Éclairage

La figure 10-3 montre un morceau de carton portant une faible trace d'empreinte. La figure 11-3 montre la même empreinte avec un éclairage orienté différemment. Parfois, un éclairage de face donnera les meilleurs résultats, parfois il faudra un éclairage oblique. Il faut faire des essais pour déterminer la meilleure méthode.

FIGURE 10-3: Ce carton laisse voir une faible empreinte de chaussure.

FIGURE 11-3: Même empreinte qu'en 10-3 vue sous un éclairage orienté différemment.

Filtres

J'ai souvent constaté que l'examen des empreintes digitales ou des empreintes de chaussures sur papier peut être considérablement facilité par l'emploi de filtres photographiques. Ces filtres ont tendance à nettoyer l'empreinte et à rendre plus visible les zones douteuses. Ici encore c'est la méthode de l'essai et de l'erreur qui s'impose. Si on utilise des filtres sur l'appareil photographique, il faut consulter les ouvrages de référence pour corriger l'exposition.

Film

Il est très important d'utiliser le bon film pour rehausser les empreintes faibles. Une empreinte photographiée sur les lieux avec un film panchromatique peut être considérablement améliorée si l'on utilise un film à contraste pour faire un second négatif. Bon nombre de sections d'identification trouvent qu'il est non seulement peu pratique mais aussi dangereux de transporter plusieurs sortes de films spécialisés dans leur trousse photographique. Il est arrivé souvent, à cause de cela, que toute la scène ait été photographiée avec la mauvaise sorte de film.

Quand la pièce à conviction ne peut être ramenée au bureau, on devrait utiliser un film panchromatique tout usage comme Plus-X ou Tri-X. On peut déterminer le bon angle d'éclairage au moyen d'une lampe de poche. Le film peut être amélioré en chambre noire en faisant un second négatif et en choisissant le meilleur film contraste pour le problème donné. On en voit un exemple à la figure 12-3; l'enquêteur a amélioré considérablement l'empreinte originale au moyen de film Pan traité pour le contraste.

Produits chimiques

On devrait utiliser des produits chimiques conçus expressément pour le film utilisé. Si l'on veut employer des produits différents en vue d'obtenir des résultats particuliers, des ouvrages de référence peuvent indiquer les bons produits à utiliser pour obtenir les meilleurs résultats possibles.

Transfert au papier carbone

La prochaine étape est inhabituelle et unique. Elle sert après que les empreintes visibles ont été photographiées ou dans le cas où l'on soupçonne qu'il y a une empreinte non photographiable. On place une feuille de papier carbone neuve de façon à couvrir l'empreinte supposée. Ensuite, on place une tablette de papier par dessus le papier carbone, ce qui l'empêche de glisser. Il faut alors frotter la tablette avec un rouleau à empreintes ou avec le bord de la main, toujours dans la même direction. Lorsqu'on enlève la tablette et le papier carbone, on trouve une empreinte de poussière de la chaussure qui présente beaucoup de détails. Si rien n'apparaît sur le papier carbone, **IL NE FAUT PAS LE JETER**. *Les empreintes faibles s'examinent avec un éclairage oblique à plat dans une salle obscurcie*. On a de bonnes chances de trouver une empreinte présentant des détails très clairs.

FIGURE 12-3: On a fait ressortir l'empreinte trouvée sur ce chèque en se servant d'une pellicule «Contrast Process Pan»

La poussière pâle sur le fond noir du carbone donne un excellent contraste. Il est probable que le transfert au carbone présentera plus de détails que l'empreinte elle-même. Le papier carbone n'est nullement adhésif; l'empreinte originale reste donc sur le papier. On peut faire un second et même un troisième transfert, le second étant souvent supérieur au premier parce que l'excédent de poussière a été éliminé. La figure 13-3 montre une enveloppe où la moitié de l'empreinte

soupçonnée a été traitée à la Magna Brush. Voyez les résultats. Cette façon de transférer les empreintes peut aussi être utilisée pour les empreintes de poussière sur les portes, les dessus de comptoirs et à l'occasion sur un plancher lisse. C'est même la première étape à utiliser pour les empreintes de chaussures humides sur papier. Il est difficile de transférer les empreintes de poussière des planchers, car le plancher présente généralement une couche de poussière, sur laquelle est surimposée l'empreinte de chaussures. La poussière de fond se transfère en même temps que l'empreinte s'il n'y a aucune démarcation entre le fond et l'empreinte.

Note: *Comme le transfert dactyloscopique de caoutchouc, le transfert au papier carbone donne une image inversée ou image en miroir. L'empreinte transférée doit être inversée photographiquement.*

Vaporisation à l'iode

La vaporisation à l'iode est une façon de développer les empreintes digitales qui fonctionne bien pour les empreintes de chaussures. L'iode n'empêche pas l'emploi des autres méthodes de développement mais doit être utilisée en premier lieu pour obtenir les meilleurs résultats. Par rapport aux poudres dactyloscopiques et aux traitements chimiques, la vaporisation a l'avantage de ne pas dégrader les petits détails. Les matières organiques ou les cristaux de sel déposés sur le papier par l'empreinte absorbent les vapeurs d'iode et deviennent brunâtres. Les semelles des chaussures conservent d'ordinaire une bonne quantité de matières organiques ou de sel recueillis à l'extérieur ou sur un plancher ciré.

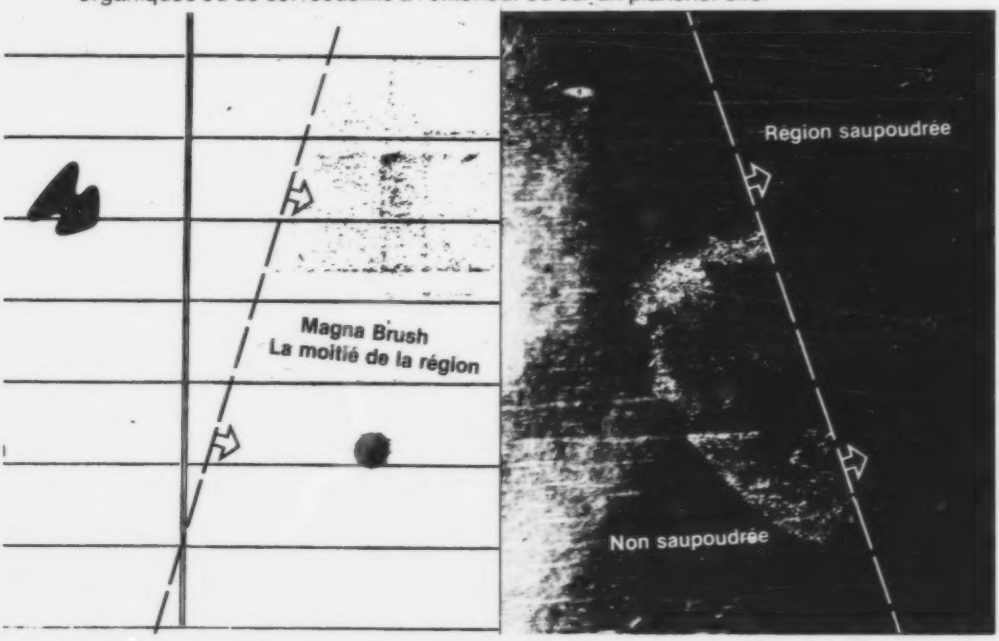


FIGURE 13-3: A) Une partie de cette enveloppe a été traitée à la magnabrush. B) La même enveloppe a été examinée en se servant d'un transfert au papier carbone. Nota: La partie saupoudrée ne portait aucune trace.

Les vapeurs d'iode s'évaporent rapidement et l'empreinte développée disparaît bientôt. Pour fixer les empreintes à l'iode on peut appliquer un amidon soluble sur l'empreinte; on secoue pour enlever l'excédent et on passe le papier à la vapeur. La plupart des papiers et certains cartons contiennent une proportion considérable d'amidon qui sert d'apprêt. Ces papiers n'exigent pas d'autre amidon. Passez rapidement (environ une seconde) la zone qui a absorbé les vapeurs d'iode dans la vapeur; l'empreinte deviendra violacée. Il y aura une nette amélioration par rapport à la réaction originale. Dans certains cas, il faudra répéter toute la manoeuvre trois ou quatre fois avant d'obtenir une empreinte satisfaisante. La réaction à la vapeur amènera normalement une amélioration dramatique de l'empreinte. Cette méthode retarde la disparition de l'empreinte de plusieurs jours. Une fois que l'empreinte est révélée, il faut la photographier immédiatement. Une empreinte exposée trop longtemps à la vapeur disparaîtra mais peut être développée à nouveau. Certains papiers contiennent tellement d'amidon que tout le papier deviendra orangé au contact des vapeurs d'iode. Dans ce cas, il faudrait laisser évaporer l'excédent d'iode avant d'appliquer la vapeur, sans quoi tout le papier deviendra violacé. La figure 14-3 illustre les résultats de l'iode et de la vapeur. Les empreintes sur des matières qui ne contiennent pas d'amidon peuvent être rendues permanentes au moyen d'autres techniques connues. Malheureusement, ces techniques ont tendance à empêcher l'emploi d'autres méthodes de développement ou à en réduire l'efficacité.

FIGURE 14-3: L'empreinte de la figure 11-3 a été examinée à la vapeur et à l'iode.

Vaporisateur

Puisque les vapeurs d'iode sont toxiques et corrosives, il faut utiliser un vaporisateur de verre pour faire des vaporisations sur les lieux. On tient le vaporisateur d'une main et l'on souffle dans un tube relié à une des extrémités. La chaleur de l'haleine et de la main qui entoure le tube là où sont situés les cristiaux d'iode suffit à faire dégager des vapeurs aux cristaux. La vapeur réagit ensuite avec toute matière organique ou tout sel sur l'objet, qui change de couleur. Le vaporisateur fonctionne bien, mais il est difficile à faire fonctionner sur les lieux et se brise facilement (voir la figure 15-3).

Hotte

Une hotte peut être faite de verre ou de bois. On peut obtenir les mêmes résultats en plaçant la pièce à examiner dans un sac de plastique qui emprisonne les vapeurs. Les cristaux d'iode sont chauffés pour les transformer en vapeur. Les hottes plus complexes permettent d'évacuer l'excédent à l'extérieur. Les parois de verre permettent d'observer ce qui se passe (Voir la figure 16-3).

Cristaux de driodine

Un produit du nom de driodine a récemment été mis au point aux États-Unis par Herbert L. MacDonnell. Il s'agit de petits cristaux de verre imprégnés d'iode. Ces cristaux contrôlent la quantité de vapeur d'iode qui s'en échappe. Ils sont beaucoup moins toxiques que les cristaux d'iode et peuvent être utilisés sur les lieux pour des essais préliminaires sur des surfaces horizontales. J'utilise une petite quantité de driodine depuis plus de 6 mois et les cristaux fonctionnent encore bien. On voit des cristaux de driodine à la figure 17-3.

L'iode est considérée comme une substance relativement toxique qui devrait être manipulée avec beaucoup de soin. Selon the *Handbook of Industrial Toxicology* par E.R. Plunkett, 1966, Chemical Publication Incorporated, page 216, l'iode cause des rougeurs autour des yeux et du nez, des maux de tête, la toux, le vertige, l'essoufflement et des lésions cutanées semblables à l'acné. Les yeux exposés trop longtemps à l'iode doivent être arrosés d'une solution à 5% de thiosulfate de sodium, ce qui doit être fait à l'hôpital. Il faut quitter les lieux dès qu'on est le moindrement incommodé. On peut éviter ces effets avec une bonne ventilation et en quittant les lieux dès qu'on se sent incommodé.

Magna Brush

Après la vaporisation à l'iode, on doit examiner le papier à la Magna Brush pour trouver des empreintes de chaussures. L'iode fonctionne après que la pièce a été passée à la poudre, cependant, il y a plus de chance que l'empreinte ait été contaminée, ce qui empêcherait le succès de la vaporisation. La Magna Brush est un appareil très simple mis au point par la même personne qui a découvert la driodine. Il s'agit en réalité d'une baguette magnétique qui ramasse une poudre à base métallique formant sur le bout de la baguette une projection qui ressemble à un pinceau. Il est donc possible d'épousseter par exemple un papier sans que les

FIGURE 15-3: Vaporisateur d'iode.

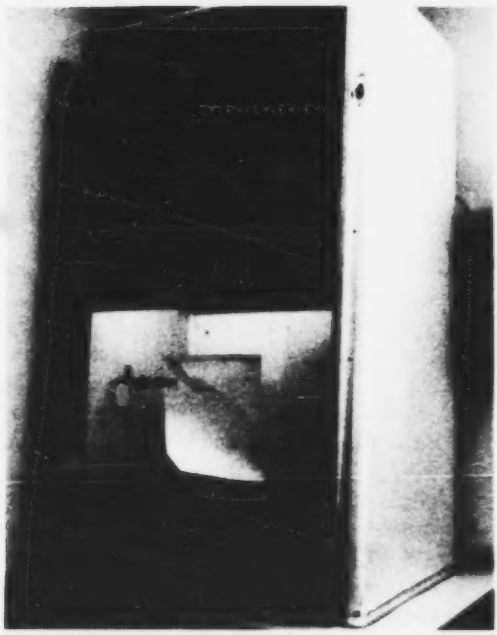


FIGURE 16-3: La fenêtre de la hotte permet de voir ce qui se passe.

FIGURE 17-3: Examen à la driodine fait sur les lieux du crime.

soies du pinceau ne touchent le papier. Ceci est important, car le pinceau ordinaire tend à remplir et à endommager les empreintes sur papier. La Magna Brush révèle l'empreinte avec très peu de remplissage (voir la figure 18-3).

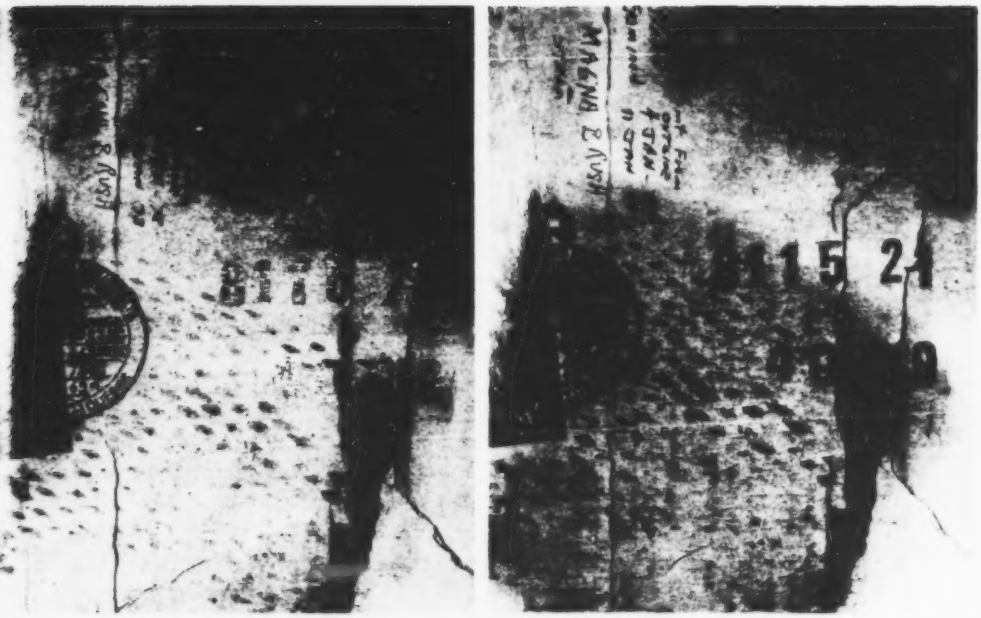
On peut nettoyer l'empreinte en passant la baguette vide juste au-dessus de la surface de l'empreinte, ce qui enlève tout excédent de poudre. Après avoir développé une empreinte sur papier ou sur carton avec le pinceau dactyloscopique ordinaire et la poudre noire, il faut recommencer avec la Magna Brush et la poudre magna noire. On obtiendra ainsi non seulement une empreinte plus nette mais aussi beaucoup plus forte.

Deux techniques assurent les meilleurs résultats lorsqu'on utilise cette méthode. En premier lieu, il faut agiter le bocal avant de se servir de la poudre. Le surplus de poudre des examens antérieurs est d'ordinaire remis dans le bocal. Avec le temps, cette poudre s'affaiblit. Le fait d'agiter le bocal assure que la poudre est bien mélangée et demeure active. En second lieu, il faut passer le papier à la vapeur avant de le recouvrir de poudre magna; on obtiendra ainsi de meilleurs résultats avec des empreintes faibles. (Voir la figure 19-3).

On obtient un effet semblable en soufflant sur l'empreinte. La vapeur donnera cependant d'ordinaire de meilleurs résultats, particulièrement dans le cas de grandes surfaces comme les traces de pas.

Il est aussi possible de développer des empreintes en l'absence de poussière, de cire, de sel ou d'humidité sur la semelle. La plupart des semelles et des talons déposent une petite quantité de plastifiant qui fait partie des composés dont est fabriquée la partie inférieure de la chaussure. J'ai fait un certain nombre d'essais

FIGURE 18-3: Examen d'un carré de papier à l'aide de la Magna Brush.



A B

GURE 19-3: A) Examen fait uniquement à l'aide de la Magna Brush. B) Empreinte passée à la vapeur et réexaminée à la Magna Brush. Remarquer l'amélioration en certains endroits.

sur des empreintes faites par des chaussures tant vieilles que neuves. Vingt-quatre heures après, on obtenait d'excellents résultats au moyen d'une Magna Brush. Dans tous les cas on obtenait une réaction négative au nitrate d'argent et à l'iode. On voit à la figure 20-3 la réaction de semelles et de talons neufs à la poudre magna.

Normalement, le dessous de la chaussure est recouvert d'une pellicule de poussière ou de terre. Cette pellicule s'enlève lorsqu'on marche sur un tapis propre ou dans l'eau. Lorsque la chose se produit, on a quand même de bonnes chances de développer l'empreinte au moyen d'une Magna Brush.

Nitrate d'argent

Le nitrate d'argent est une technique très efficace pour développer les traces de pas et c'est la dernière phase de l'examen du papier. Cette technique doit être conservée pour la fin car il n'est plus possible ensuite d'utiliser les autres techniques.

La solution de nitrate d'argent réagit avec les cristaux de sel et forme du chlorure d'argent. Le chlorure d'argent réagit à la lumière ultra-violette et devient brun-roux ou noir. Le nitrate d'argent est mêlé de la même façon que pour la dactyloscopie, soit une solution à 5%, une once de nitrate d'argent pour 19 onces d'eau distillée. On peut utiliser l'eau du robinet, mais la présence de cristaux de sel dans cette eau fera foncer l'arrière-plan.

Le sel est très abondant dans ce pays, d'un océan à l'autre. Durant les mois d'hiver, on répand des tonnes de sel sur les rues et les routes. (Même là où le sel

FIGURE 20-3: La poudre magna adhère aux huiles et au plastifiant d'un chaussure neuve.

ne sert guère sur les routes, on trouve quand même du sel.) On peut en trouver de petites quantités près des grandes étendues d'eau salée ou dans les régions où une grande concentration de sel se trouve dans le sol. On peut trouver des cristaux de sel parmi les déchets de certaines industries.

J'ai réalisé une série de tests d'un bout l'autre du Canada, en neuf endroits différents, au cours de l'hiver. On demandait à des gens d'aller dans la rue enneigée ou mouillée, de rentrer, de faire rapidement le tour du bureau puis de marcher sur du papier. Le papier était ensuite traité au nitrate d'argent. Un seul endroit n'a pas donné de réaction positive au sel. Une réaction négative était due à l'incompréhension des directives. On a également fait des tests dans la seconde partie de l'été, à un moment où la pluie avait mouillé les rues. Ici encore, on a obtenu des résultats positifs. Je recommanderais l'emploi du nitrate d'argent à l'année longue pour les empreintes faites par des pieds mouillés et humides, comme dernier examen. Une empreinte de chaussure humide, qui réagit à la vapeur d'iode, devrait nettement être examinée au nitrate d'argent. Une réaction à l'iode est une bonne indication qu'il y a du sel.

Il faut manipuler le nitrate d'argent avec soin en portant des gants de caoutchouc de bonne qualité. Les taches de nitrate d'argent ne partent pas des vêtements et il faudra du temps pour qu'elles disparaissent sur la peau. Il faut couvrir le dessus du comptoir où l'on travaille avec plusieurs épaisseurs de papier absorbant pour empêcher les taches.

Dans le cas de gros objets, comme des boîtes, on peut appliquer le nitrate d'argent avec un coton-tige; dans le cas de pièces plus petites, comme du papier, on peut les immerger dans un grand plateau. Il n'est pas nécessaire de saturer la

pièce de solution de nitrate d'argent, mais toutes les surfaces doivent être couvertes. Tout excédent s'enlève au papier buvard et l'on fait sécher la pièce à l'air sous un éclairage tamisé.

Pour développer l'impression, on expose la pièce à la lumière ultra-violette. On peut le faire de plusieurs façons: lumière du soleil, éclairage fluorescent, lampe à l'ultra-violet (lampe solaire, lampe spéciale) ou produits chimiques. Le développement lent dans une pièce à éclairage fluorescent donne d'excellents résultats. Bien que cette méthode soit plus lente que les autres, elle peut permettre de développer des empreintes qu'on ne pourrait réussir autrement et on a un certain contrôle sur le développement. Normalement, les empreintes deviennent visibles en 24 heures. La figure 21-3 montre la même pièce qu'aux figures 11-3, 14-3 et 19-3 après traitement au nitrate d'argent.

Au cours d'une enquête, un service de police des provinces Maritimes a présenté des papiers qui avaient été saisis 4 mois plus tôt et qui portaient de faibles traces de pas. Elles avaient manifestement été faites par des chaussures humides. Je me suis servi de nitrate d'argent pour voir s'il était possible de rehausser les empreintes. Non seulement les empreintes ont-elles été améliorées, mail il est également apparu certaines zones qui n'étaient pas visibles au préalable.

Le nitrate d'argent peut aussi être employé sur le bois nu, lisse et non peint. On voit parfois des traces de chaussures mouillées sur ce genre de bois, mais il est impossible de les développer à la poudre parce que le bois est poreux.

FIGURE 21-3: Résultats du traitement au nitrate d'argent. Comparer à la figure 19-3.

Transfert à l'électricité statique

Parfois on peut voir des traces de pas sur des surfaces comme des tapis ou le tissu de fauteuil, traces laissées par la poussière ou la terre déposées par la chaussure. À cause de la texture ou de la couleur du tissu, on réussit rarement à relever ces empreintes. Peu d'inspecteurs s'attendraient à trouver des indices valables sur une telle surface.

En 1970, un agent de police japonais mettait au point une méthode permettant de transférer des empreintes de pas au moyen d'un vinyle chargé à très haute tension.[2] La charge élevée a été atteinte au moyen d'un matériel électronique semblable au secteur à haute tension d'un appareil de télévision noir et blanc. Le tapis de vinyle était composé de 3 couches superposées:

1. Dessus en vinyle noir.
2. Un papier d'aluminium relié à l'appareil à haute tension au moyen d'un câble Koronguard. Ce câble empêche la formation d'un arc entre le câble interne et le câble externe.
3. Dessous de vinyle noir.

Les trois couches étaient ensuite scellées par les bords.

Pour transférer l'empreinte, on place le tapis par dessus l'empreinte présumée. L'appareil à haute tension est branché au tapis et sur le secteur. Lorsque le *redresseur* de haute tension a accumulé une charge suffisante (environ 15 à 20,000 volts en une minute) on ferme l'appareil. Avant de toucher au tapis, on en décharge la haute tension en reliant la borne du tapis à un câble de mise à la terre de l'appareil. Une fois la tension déchargée, on peut retourner le tapis. L'empreinte transférée se verra par contraste sur le tapis de vinyle noire. L'examen devrait être fait dans une salle obscure ou sombre au moyen d'un fort éclairage oblique. Les empreintes ainsi trouvées sont photographiées immédiatement. Il faut se souvenir que, comme dans le cas des transferts au papier carbone, la latéralité de l'empreinte est inversée.

Le principe de cette technique est le suivant: la charge statique du tapis attire les particules de poussière laissées par la chaussure. Les tests que j'ai réalisés avec un prototype de cet appareil montrent qu'il fonctionne mieux qu'on ne pourrait s'y attendre. On peut parfois voir des entailles importantes de la chaussure sur de la moquette à tissu serré, comme la moquette intérieure et extérieure que l'on trouve souvent dans les locaux commerciaux. Le dessin qui est totalement latent sur la moquette devient visible, même sur certaines moquettes mi-longues. Les mesures extérieures des chaussures sont souvent préservées avec beaucoup de précision, car la chaussure s'enfonce dans le tapis ce qui a pour effet d'inscrire toute la surface de la semelle et du talon.

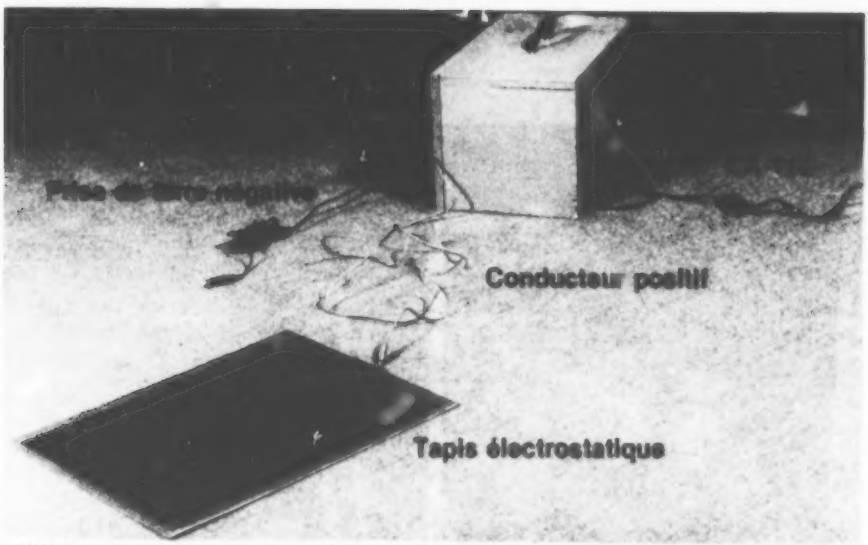
J'ai parlé plus tôt du transfert d'impression sur le papier, les portes, les dessus de comptoir et les planchers au moyen de papier carbone. Le papier carbone a l'avantage d'être très accessible. Cependant, le tapis statique peut également transférer des empreintes de telles surfaces. En fait, l'empreinte est parfois de beaucoup meilleure. Les résultats sont meilleurs lorsque l'appareillage d'alimentation en électricité repose sur la même surface que l'empreinte. Par exemple, si l'on examine une feuille de papier sur une table, l'appareil d'alimentation devrait aussi être placé sur la même table. Si la chose n'est pas possible, par exemple dans le cas d'une chaise, on relie le fil de mise à la terre à la surface où se trouve l'empreinte. Cette solution est moins bonne mais donne quand même une certaine amélioration.

Le tapis statique peut également servir à nettoyer l'excès de poussière ou de terre des empreintes, particulièrement sur les planchers. Après le nettoyage, on photographie de nouveau l'empreinte.

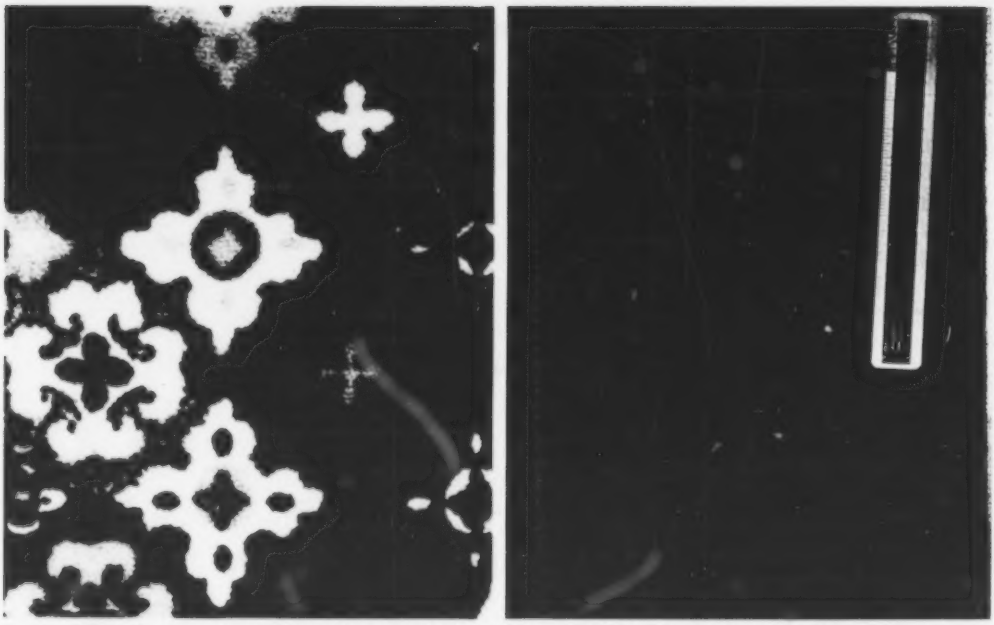
La charge statique qui attire les particules de poussière peut être créée sans appareil à haute tension. Il suffit de placer un morceau de vinyle noir par-dessus l'empreinte présumée puis de frotter le plastique dans une seule direction avec de la fourrure. La charge statique ainsi créée transférera les empreintes tout comme le papier carbone. On peut aussi obtenir des transferts d'empreinte de poussière sur la moquette ou le tissu, bien que le résultat ne soit pas aussi bon que celui de l'appareil électrique. Cet appareil a l'avantage de permettre de couvrir une surface plus grande d'électricité statique. On peut voir à la figure 22-3 l'appareil au travail et certains résultats.

La haute tension que crée l'appareil d'alimentation peut être très dangereuse. Il faut être très prudent lorsqu'on utilise cet appareil.

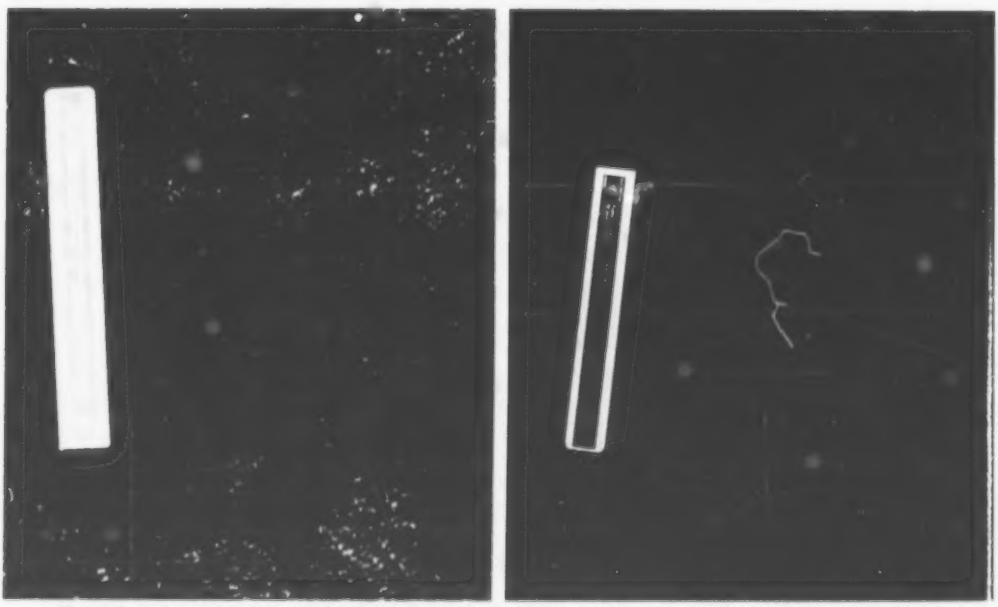
FIGURE 22-3: **Tapis électrostatique.**



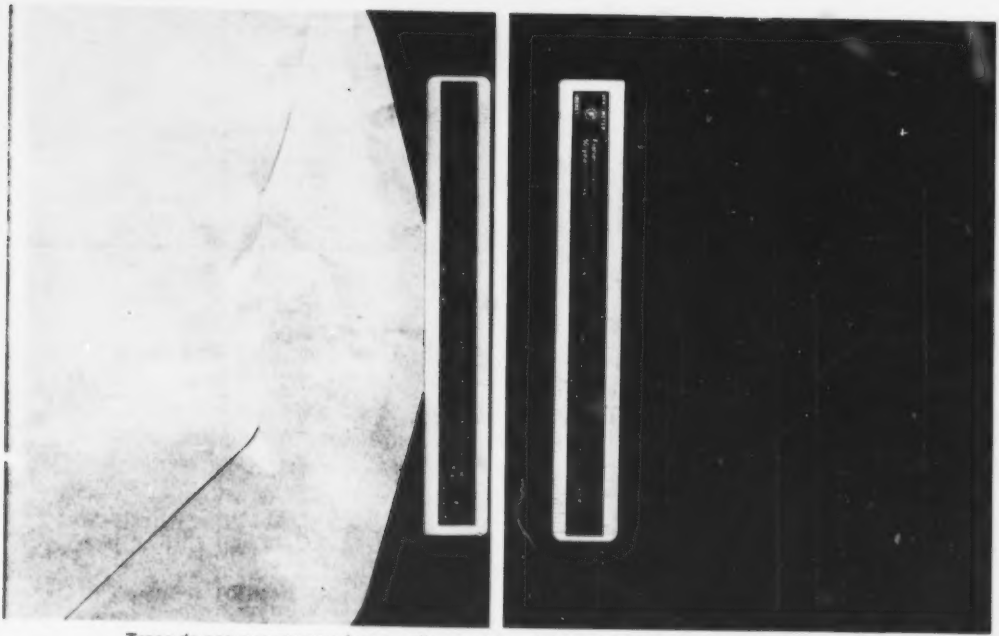
appareil électrogène est relié au courant 110 V du circuit et le câble positif raccordé au tapis. Le câble négatif sert à décharger le tapis, une fois le courant coupé.



Trace de pas sur une moquette à tissage serré — l'empreinte a été levée à l'aide du tapis électrostatique.



Trace de pas sur une moquette à bouclage court — l'empreinte a été levée à l'aide du tapis électrostatique.



Trace de pas sur une enveloppe — l'empreinte a été levée à l'aide du tapis électrostatique.

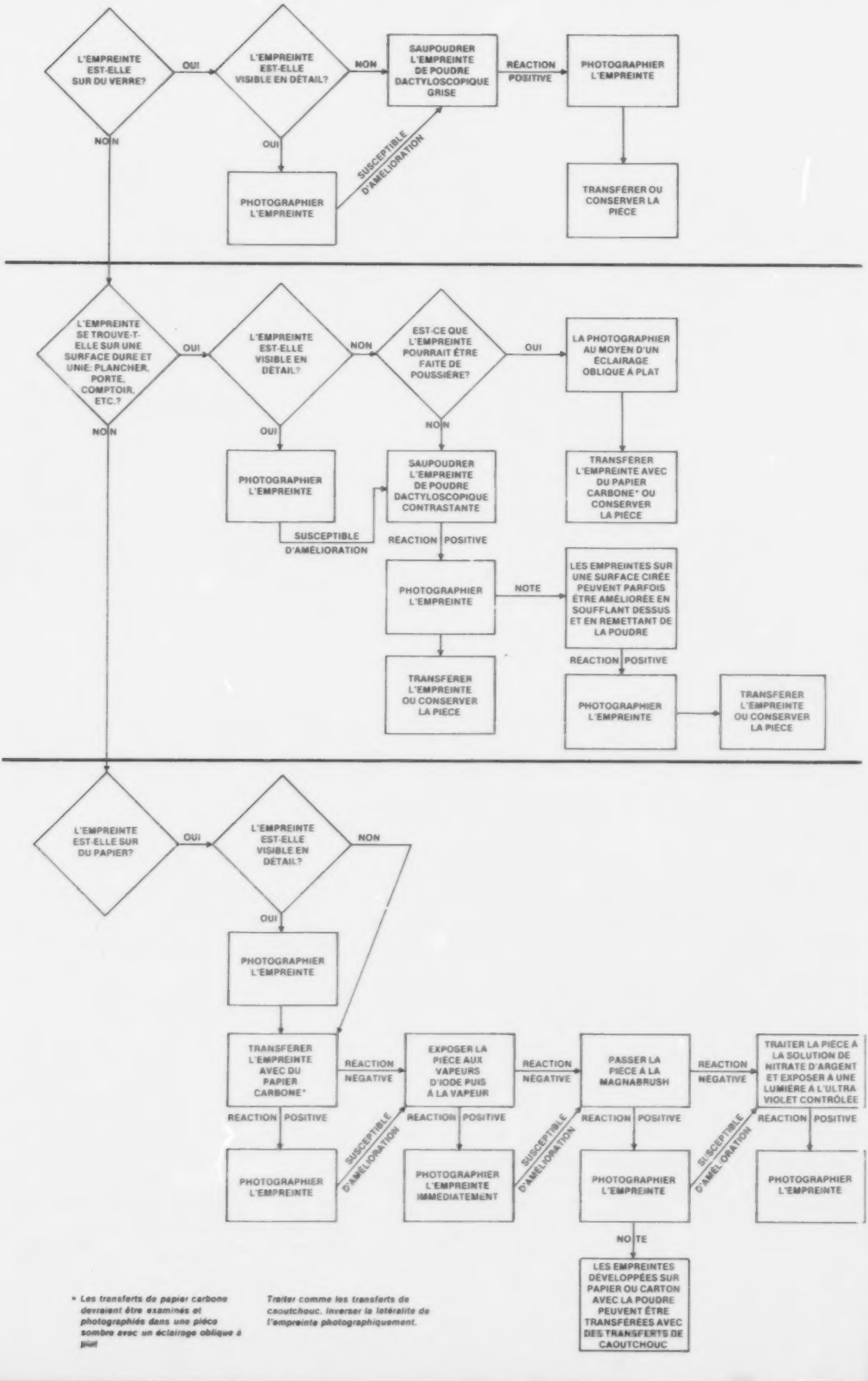
Résumé

Le présent chapitre traite de plusieurs méthodes permettant de rehausser ou de développer les empreintes superficielles. La poussière peut être photographiée et transférée au moyen de papier carbone ou d'électricité statique. Les corps étrangers comme les cires, les huiles et les sels peuvent être rehaussés. Même le matériau dont est faite la semelle laisse certains résidus qui absorbent la poudre dactyloscopique. La plupart des empreintes peuvent être rehaussées par une ou plusieurs des méthodes mentionnées: photographie, vaporisation à l'iode, poudres dactyloscopiques, transfert ou nitrate d'argent. Il est très peu probable qu'un criminel ne laisse pas quelque trace de pas sur des surfaces à deux dimensions. Notre travail consiste à utiliser les méthodes connues de la meilleure façon possible et à tirer tout le parti possible des preuves.

Références

1. Andre A. Moenssens, *Fingerprint Techniques* (Philadelphia, 1971), p. 119.
2. National Police Agency Tokyo (Japon), «Relevé d'impreintes de pied au moyen d'électricité statique», *Revue internationale de police criminelle*, n° 272, (Novembre 1973), pp. 287-292.

COMMENT RECOUVRER LES EMPREINTES SUPERFICIELLES DE CHAUSSURES



* *Les transferts de papier carbone devraient être examinés et photographiés dans une pièce sombre avec un éclairage oblique à plat*

Traiter comme les transferts de caoutchouc. Inverser la latéralité de l'empreinte photographiquement.

Chapitre 4

Fabrication des semelles et des talons

L'agent de l'Identité judiciaire doit-il savoir comment sont créés et fabriqués les semelles et les talons? Doit-il visiter des manufactures de chaussures? Se peut-il que des semelles se distinguent des autres par des traits individuels, à cause du procédé de fabrication? La connaissance de la confection des chaussures donnera-t-elle plus de poids au témoignage de l'agent de l'Identité judiciaire? Les caractéristiques relevées sur les empreintes des figures 1-4 et 2-4 sont-elles accidentelles? Vous saurez quoi répondre après avoir lu ce chapitre.

FIGURE 1-4: Les caractéristiques A, B et C sont-elles accidentelles?

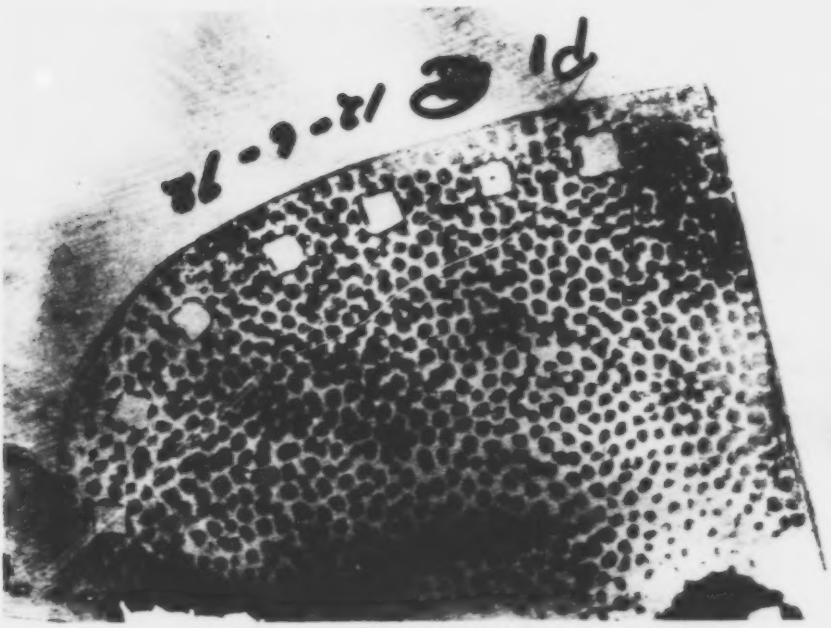


FIGURE 2-4: Les caractéristiques A et B sont-elles accidentelles?

Comme il est inimaginable d'envoyer tous les agents de l'Identité judiciaire visiter des manufactures (d'ailleurs, les fabricants finiraient par trouver ces visites importunes), je vous invite à me suivre.

J'ai moi-même visité quatre manufactures canadiennes:

1. Bata Shoes Industries.
2. American Biltrite (Canada) Ltd.
3. Baron Rubber Company.
4. Minor Company Ltd.

J'ai étudié les principaux procédés de fabrication des semelages (semelles, talons) et de quelques moules.

Autrefois, on ne se servait pas de patrons pour faire les semelles et les talons; jusqu'au XIXe siècle, on les confectionnait à partir d'un cuir débité à la main. En 1858, Liman Blake inventa une machine capable de coudre la tige à la semelle[1]; c'était le début de la mécanisation de l'industrie de la chaussure. En 1976, 165 manufactures ont fabriqué au Canada près de 50 millions de paires de chaussures, et nous en avons importé un plus grand nombre de Formose, de la Corée du Sud, de l'Italie et des États-Unis. En fait, plus de 100 millions de paires de chaussures ont été vendues chez nous en 1976, soit 4,33 paires par habitant. Les modèles, les longueurs, les largeurs, les grosseurs varient tellement que moins de 1% des chaussures produites annuellement par un fabricant moyen sont identiques[2]. C'est cette diversité, en particulier du côté des semelles et des talons, qui donne son sens à la prise d'empreintes: si les semelages étaient tous identiques, l'identification à partir de leurs empreintes serait très difficile.

Il sera question dans ce chapitre de six procédés de fabrication des semelles et des talons:

1. Découpage à l'emporte-pièce.
2. Calandrage.
3. Moulage par compression.
4. Moulage par injection.
5. Moulage par embouage.
6. Crêpage.

Presque tous ces procédés doivent leur développement à l'emploi de produits synthétiques et de colles supérieures.

Découpage à l'emporte-pièce

Le découpage à l'emporte-pièce est le plus simple et le moins dispendieux des procédés utilisés pour découper des semelles dans le cuir et le crêpe naturel. La figure 3-4 fait voir une presse (réservée au découpage des semelles de crêpe naturel) et des emporte-pièce de différentes grandeurs.

Le cuir utilisé dans la fabrication des semelages est soumis à des ponçages au papier de verre. Quand il est lisse et velouté, on le teint, on le cire et on le polit pour aviver son brillant[3]. Bien qu'il soit très résistant, le cuir change rapidement à l'usage, au contraire des compounds de caoutchouc, qui sont plus élastiques. Aussi les semelles de cuir présentent-elles des changements dès que les chaussures sont portées.

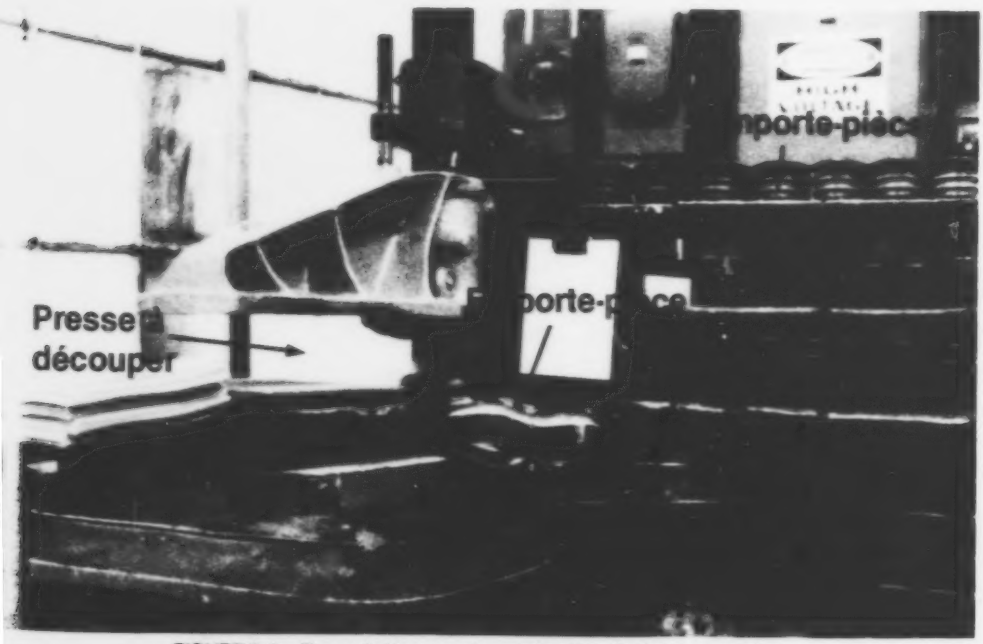


FIGURE 3-4: Presse à découper et emporte-pièce de diverses grandeurs.

Calandrage

Au Canada, on utilise le calandrage pour confectionner les semelles des caoutchoucs, des bottes en caoutchouc, des bottes de travail au dessus cuir et des bottes à neige. On s'en sert aussi pour faire les semelages d'espadrilles bon marché d'origine étrangère.

Le compound qui sert à confectionner la semelle est d'abord fondu à 66-77° C (150-170°F) à l'aide d'une machine semblable à celle de la figure 4-4. Si la température et la viscosité désirées ne sont pas obtenues, le produit peut comporter des imperfections apparentes (cela arrive souvent avec ce procédé). Le compound peut en effet devenir trop dur ou trop mou, et rendre ainsi impossible la reproduction satisfaisante de l'empreinte portée par un cylindre. (Figure 5-4).

Une fois chauffé, le compound passe dans la calandre. Celle-ci est constituée de cylindres, généralement au nombre de 3 ou 4; c'est sur le dernier des cylindres qu'est creusée l'empreinte à l'intérieur de laquelle le compound est introduit. (Figure 6-4). Cette machine, quand elle est endommagée, transmet ses imperfections au produit calandré. (Figure 7-4).

Le produit est transporté par une bande pour être coupé dans un format pratique d'environ 0,61 m (2 pi) sur 0,91 m (3 pi). On le laisse ensuite reposer un peu, puis on procède au découpage des semelages. La manutention du produit, entre la sortie de la calandre et le découpage, est cause de certaines déformations. Le produit n'a pas encore été vulcanisé et il est demeuré mou et flexible. On procède alors au découpage des semelles à l'aide d'une presse à découper (la Wellman que fait voir la figure 8-4 sert au découpage des semelles extérieures).

FIGURE 4-4: Compound de caoutchouc réchauffé dans la machine à chauffer.

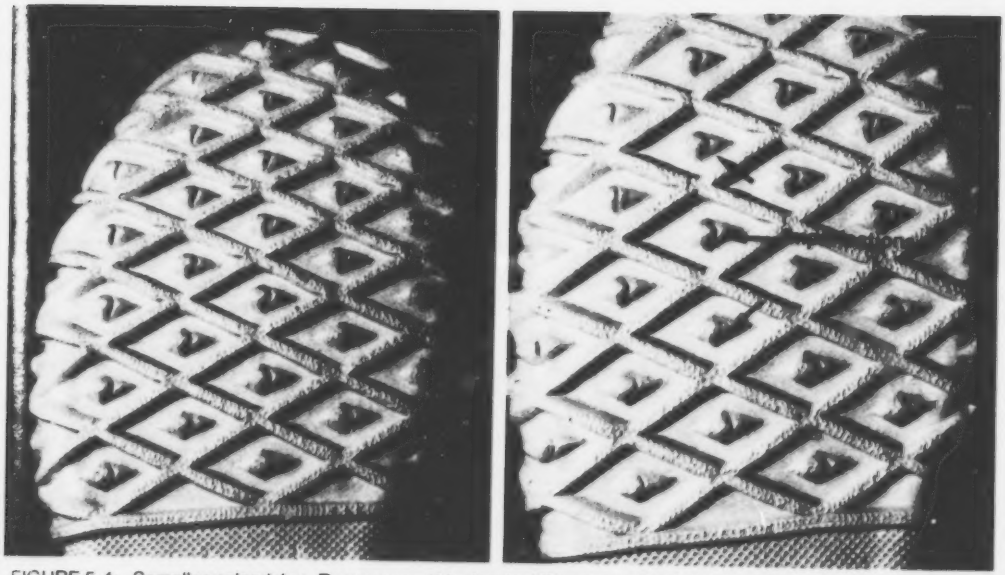
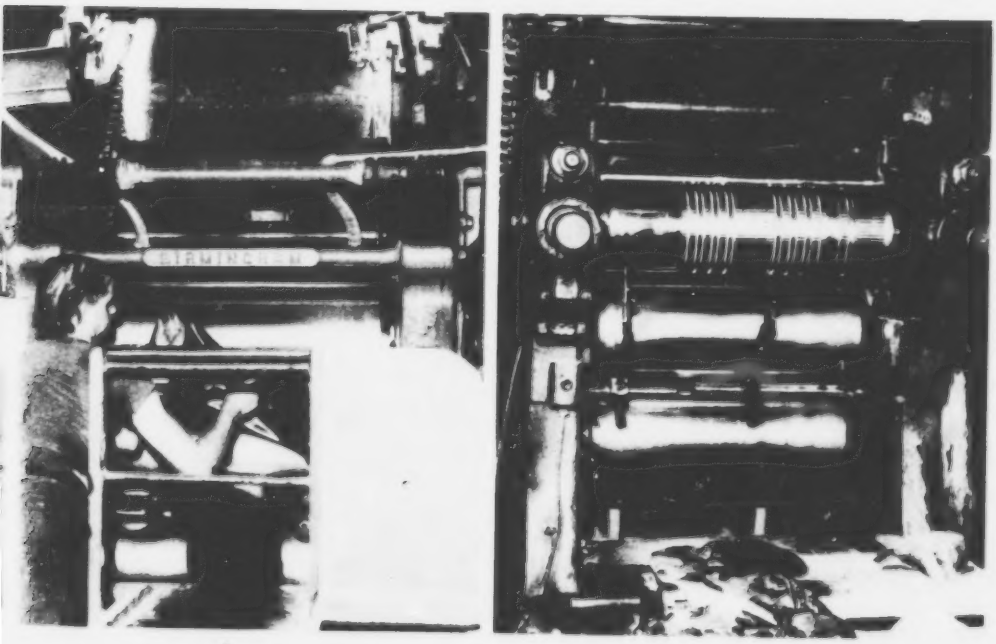
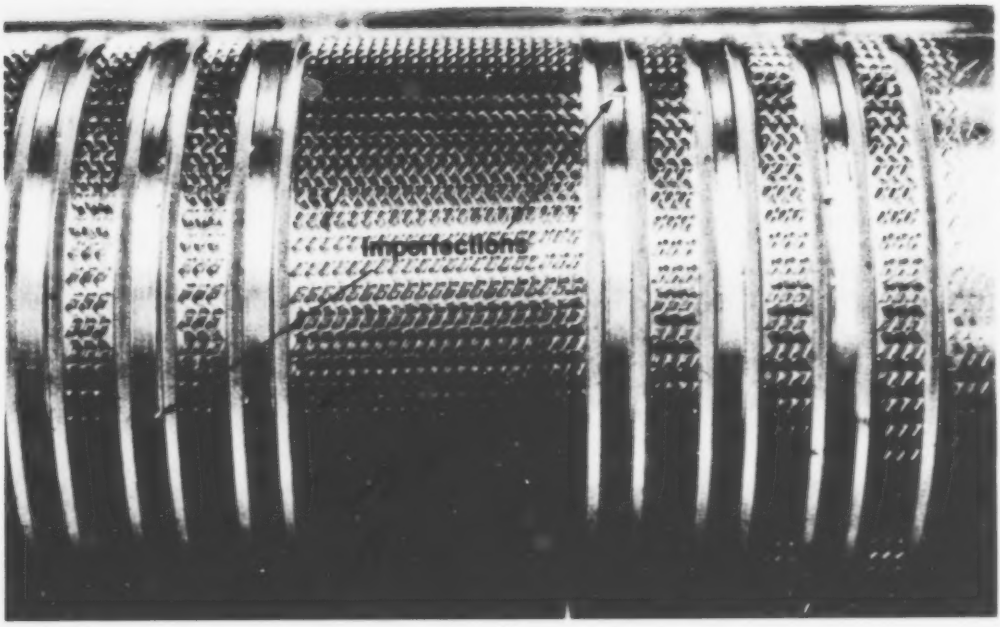


FIGURE 5-4: Semelles calandrées. Remarquez: 1) le dessin différent au rebord de la semelle et 2) les imperfections.

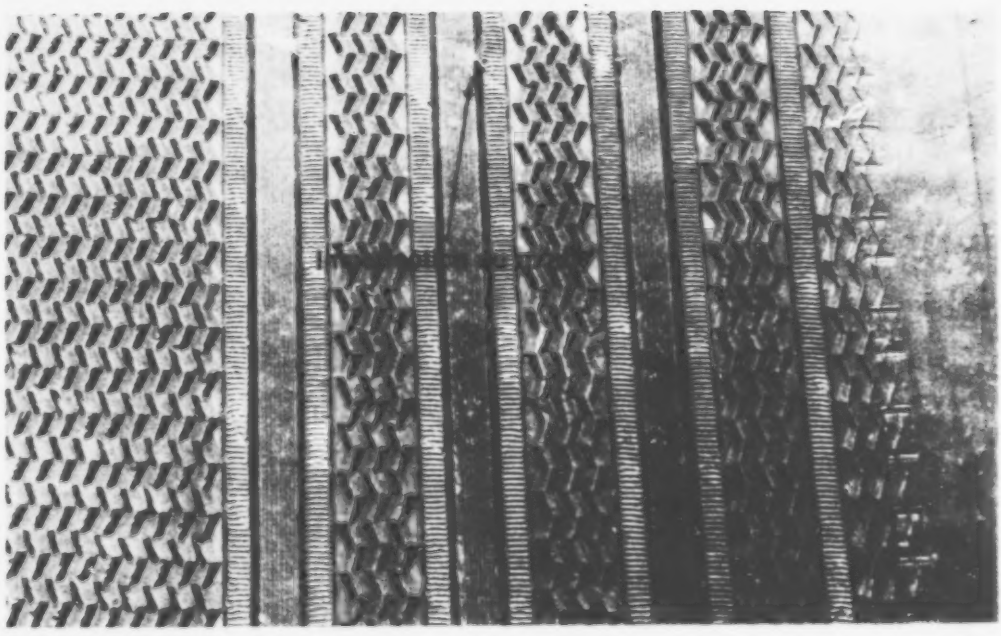


A B

URE 6-4: Calandrages des semelles. A) La calandre est alimentée avec le compound de caoutchouc. B) Le dernier rouleau sert à graver le dessin.



A



B

FIGURE 7-4: A) Des imperfections apparaissent sur le rouleau de la calandre. B) Ces imperfections sont transmises au produit calandré.

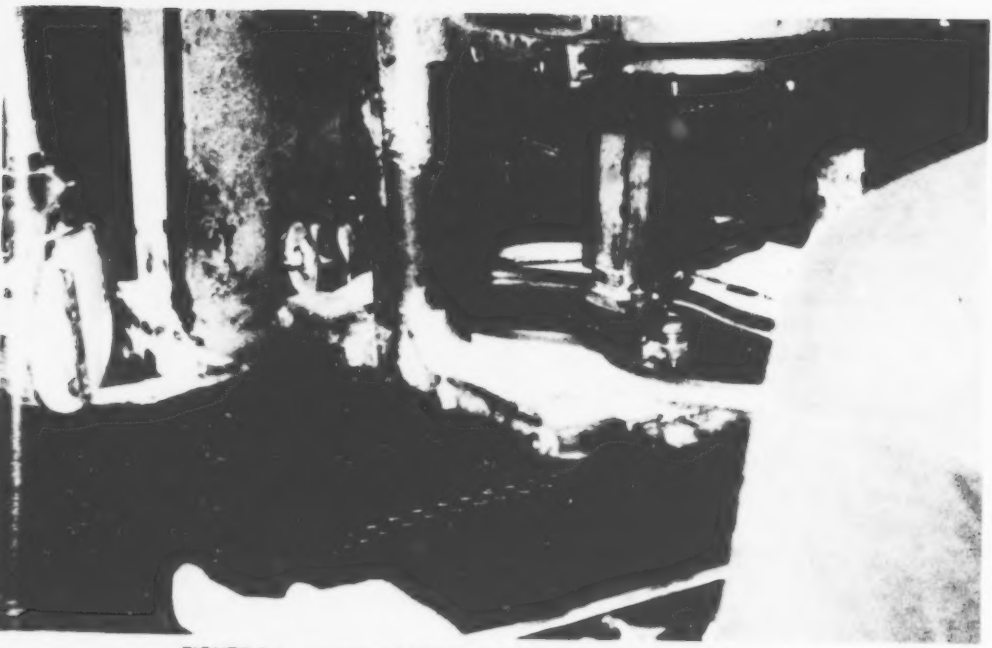


FIGURE 8-4: La presse à découper Wellman fonctionne manuellement.

L'organe de coupe suit un gabarit et découpe le caoutchouc, en laissant un bord biseauté qui permettra de bien coudre la semelle à la tige. *À noter que la présence du bord biseauté permet aussi de reconnaître une semelle fabriquée par calandrage*. (Figure 9-4)

Le découpage des semelles (et la façon dont on le fait) constitue une partie très importante de la fabrication. L'opération est dirigée manuellement. *La possibilité de voir deux semelles découpées exactement de la même façon ne semble donc pas très grande*. À ce sujet, regardez la figure 10-4, qui fait voir deux semelles découpées l'une après l'autre, et la figure 5-4, où l'on voit deux semelles de bottes de même pointure; la différence des dessins formés sur les bords est grande. En page 89, il sera question d'une étude qui a permis de trouver d'autres raisons pour lesquelles les dessins varient d'une chaussure à l'autre.

Supposons que vous preniez sur les lieux d'un crime l'empreinte d'une assez grande partie d'une semelle (en particulier du bord de cette semelle), que la chaussure d'un suspect corresponde parfaitement à cette empreinte et que vous puissiez établir que la semelle de la chaussure du suspect a été fabriquée par calandrage; la preuve que vous auriez alors serait bien plus convaincante que si la semelle avait été faite selon un autre procédé. Le type de botte, le bord biseauté, la différence dans le dessin des semelles de bottes de même pointure (en particulier sur le bord), voilà ce qui permet de déterminer si oui ou non une semelle est une semelle calandrée.

Les talons de certaines bottes à semelle calandrée, bottes de caoutchouc et bottes à neige sont fabriqués par moulage par compression, procédé décrit ci-après.

FIGURE 9-4: Le bord biseauté indique que la semelle a été calandrée

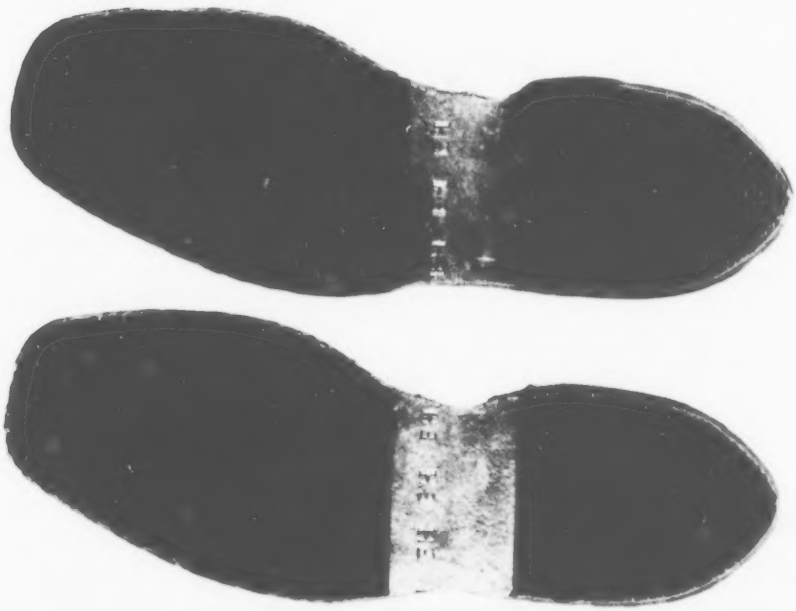


FIGURE 10-4: Deux semelles calandrées découpées l'une après l'autre sur la machine Wellman. Remarquez les différences au rebord des semelles.

Ces talons peuvent présenter un dessin uniforme, mais la position qu'ils occupent par rapport à la semelle peut varier. Il faut en tenir compte quand on fait des comparaisons.

C'est à la main que le talon est monté sur la semelle et que tous deux sont ensuite fixés à la tige. (Figure 11-4)

La matière utilisée pour faire la semelle est encore molle et flexible à ce stade de la fabrication. Étirée, elle garde sa nouvelle forme. Un objet tranchant ou émoussé pourrait la marquer irréparablement. Quand le semelage et la tige sont réunis, on les place dans une chambre de vulcanisation. La température (environ 132°C, 270°F) et la pression auxquelles ils sont soumis accélèrent la vulcanisation (incorporation de soufre au caoutchouc), laquelle augmente la résistance du caoutchouc à la déformation et à l'usure par abrasion, ainsi que son élasticité. Au bout d'environ deux heures, la vulcanisation est terminée et le produit peut être manipulé sans danger. Plus haut, j'ai attiré votre attention sur le fait que les cylindres des calandres peuvent avoir des imperfections apparentes. Ces imperfections peuvent se reproduire sur le produit servant à faire les semelles, mais il est peu probable qu'elles apparaissent au même endroit d'une semelle à l'autre, étant donné que le découpage s'effectue sans choix ni règle.

Moulage par compression

Le moulage par compression est un procédé qu'on utilise couramment pour fabriquer des semelles et des talons de souliers et de bottes de travail. Les talons

A B

IGURE 11-4: A) Les talons sont fixés manuellement aux semelles calandrées. B) La semelle calandrée (munie de son talon) est attachée manuellement à la botte.

de rechange et les semelages des chaussures de gymnastique sont généralement fabriqués aussi selon ce procédé.

Ici, le compound est divisé en parties de poids et de dimensions déterminés, appelées préformes, que l'on introduit dans des moules semblables à celui de la figure 12-4. Ces moules, une fois fermés, sont déposés sur le plateau d'une presse hydraulique (figure 13-4). Puis, pendant que le moule est chauffé, les préformes sont puissamment comprimées. À la fin de l'opération, le compound est devenu une réplique exacte du moule. Grâce à la grande intensité de la pression et de la température, la semelle est reproduite fidèlement. C'est la chaleur qui active les agents de polymérisation du compound et qui provoque la vulcanisation.

Les moules de semelle viennent par paires. Selon leur grandeur, ils permettent de mouler de une à six paires de semelles. Les moules de talon, eux, comptent de 25 à 36 cavités, selon leur grandeur.

Les moules de talon pourvus de trous de cheville sont équipés de petites pointes à peu près au centre des cavités. Ces pointes servent à déterminer la position des trous de cheville. Avant l'introduction des préformes dans les moules, des petites rondelles, qui empêchent les chevilles de trop s'enfoncer dans le talon quand celui-ci est fixé à la tige, sont disposées à la tête des pointes. Ces rondelles se retrouvent au milieu du talon une fois qu'il est terminé. La forme et la position des pointes étant les mêmes d'un talon à l'autre, elles ne peuvent servir qu'à faire des groupements par classes. Cependant, une importante modification de la forme du trou est très significative puisque, normalement, elle est causée par l'usure. En fait, des entailles sont fréquemment observées autour des trous de cheville des chaussures usées. (Sur la figure 14-4, des cavités reçoivent des préformes.)

FIGURE 12-4: Les préformes sont installées dans les moules.

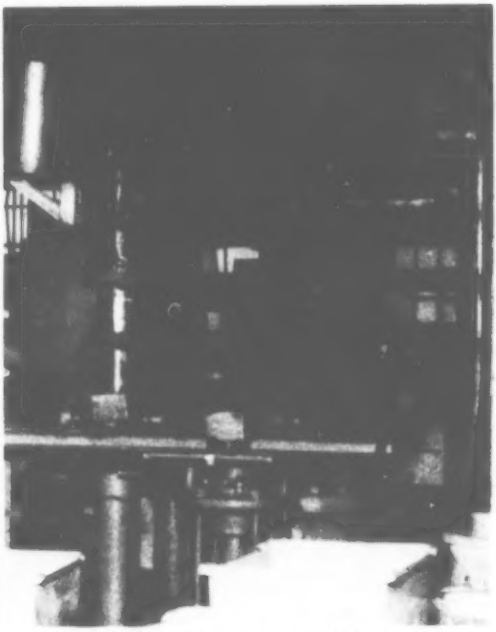


FIGURE 13-4: Les moules sont déposés sur le plateau de la presse hydraulique.

FIGURE 14-4: Les préformes des talons sont installés dans le moule qui servira au moulage par compression. Ce moule produit 30 talons à la fois.

Les moules coûtent très chers. C'est pourquoi la majorité des entreprises ne possèdent qu'un moule par pointure (sauf pour les pointures les plus communes: entre le 41 et le 43 1/2 en points français, entre le 8 et le 10 1/2 en points anglais, où deux ou trois moules sont nécessaires pour assurer une production suffisante). Beaucoup de semelles et de talons portent un numéro sur leur face intérieure ou extérieure. Ce numéro peut permettre de savoir de quel moule et de quelle cavité ils sortent. À noter aussi que les manufactures de chaussures ne fabriquent pas toujours elles-mêmes les semelles et les talons qu'elles utilisent, qu'il arrive qu'elles les achètent de fabricants spécialisés en la matière et que ces derniers inscrivent parfois leur nom sur la face intérieure de leurs produits. (Figure 15-4)

Moulage par injection

Le moulage par injection est l'un des plus nouveaux procédés utilisés pour fabriquer des semelles d'espadrilles, des semelages de chaussures sport, des bottes d'hiver et d'autres chaussures dont le semelage est d'une seule pièce. Un examen du bord de la semelle ou du talon, que le moule a pu marquer, permet généralement de reconnaître ces chaussures.

Le compound, sous la forme de granules, est introduit dans une trémie située à l'arrière de la machine. Chauffé dans une extrudeuse à laquelle sont reliées la trémie et la machine à injection, il est injecté, sous pression contrôlée, quand la température désirée est atteinte, dans le moule fermé. La figure 16-4 fait voir une

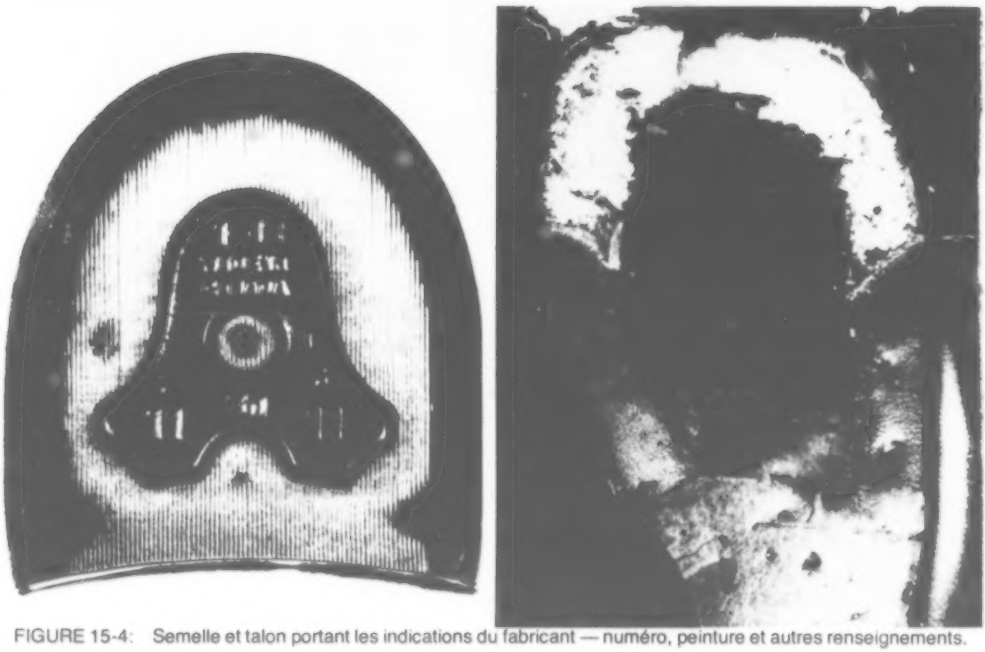


FIGURE 15-4: Semelle et talon portant les indications du fabricant — numéro, peinture et autres renseignements.

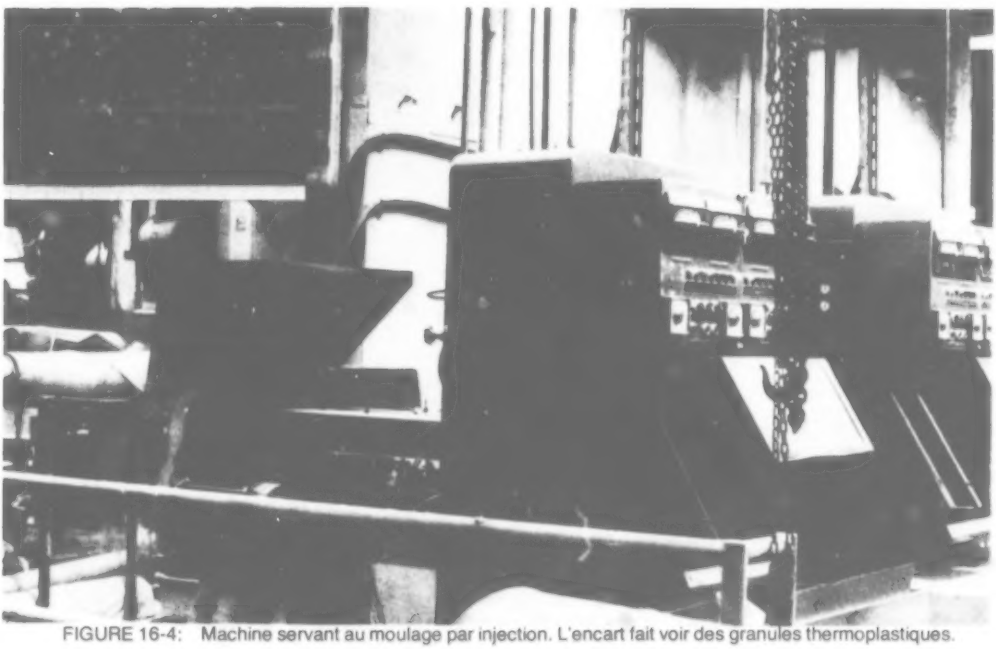


FIGURE 16-4: Machine servant au moulage par injection. L'encart fait voir des granules thermoplastiques.

machine à injection; la cavité du moule est légèrement froide. Grâce aux additifs chimiques que contient le compound thermoplastique, la semelle se forme rapidement. Selon la machine, elle est retirée à la main ou éjectée automatiquement. La figure 17-4 fait voir les deux parties d'un moule à injection. Sur la figure 18-4, on voit les moules ouverts, prêts pour l'éjection de la semelle. Certaines machines à injection injectent l'ensemble tige-semelage, mais cette particularité n'est d'aucun intérêt en ce qui concerne les empreintes.

Au début de ce chapitre, sur la figure 1-4, on voit trois caractéristiques d'une empreinte d'espadrille, qui peuvent sembler accidentelles. Elles ne le sont pas. Avec les machines à éjection automatique, il faut prévoir des moyens de retenir la semelle dans la partie du moule où se trouvent les éjecteurs. Dans la machine de la figure 18-4, les éjecteurs sont dans la partie inférieure du moule; la semelle qui se trouverait dans la partie supérieure (couvercle) ne pourrait donc pas être éjectée automatiquement. Pour prévenir cela, des petits jets d'air maintiennent la semelle dans la partie inférieure. Les moules à injection n'ont pas tous des éjecteurs automatiques. Un examen attentif du moule de la figure 19-4 nous fait voir des orifices d'écoulement d'air. Ce sont des trous semblables qui ont causé les marques A, B et C de la figure 1-4. Des semelles identiques, fabriquées de la même façon, pourraient porter les mêmes marques mais dans d'autres zones. Il faudrait alors se demander si les semelles proviennent du même moule; il faudrait rechercher des marques semblables sur des chaussures moins usées. Ces marques peuvent se retrouver même sur des chaussures très usées, surtout dans la région de la voûte plantaire, où la pression du pied est moins forte. Elles peuvent être au nombre de trois ou quatre, mais leur fréquence peut varier.

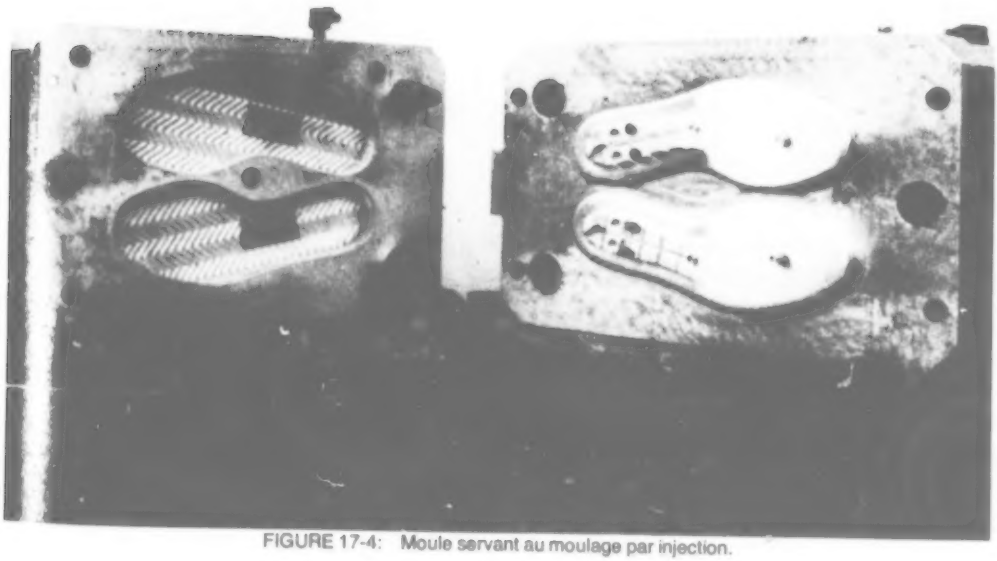


FIGURE 17-4: Moule servant au moulage par injection.

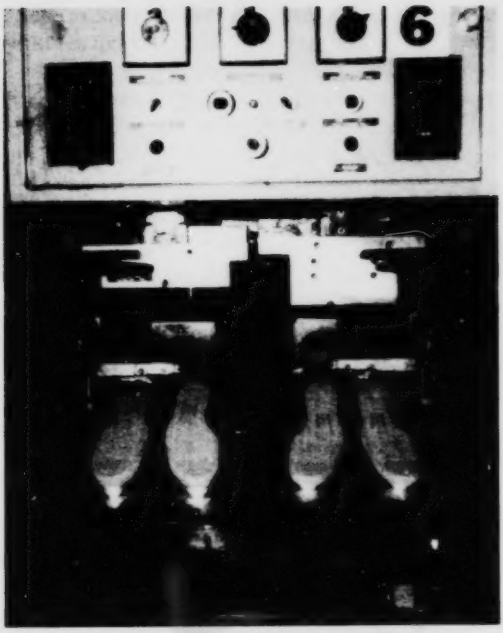


FIGURE 18-4: Semelles terminées, prêtes à être éjectées automatiquement.

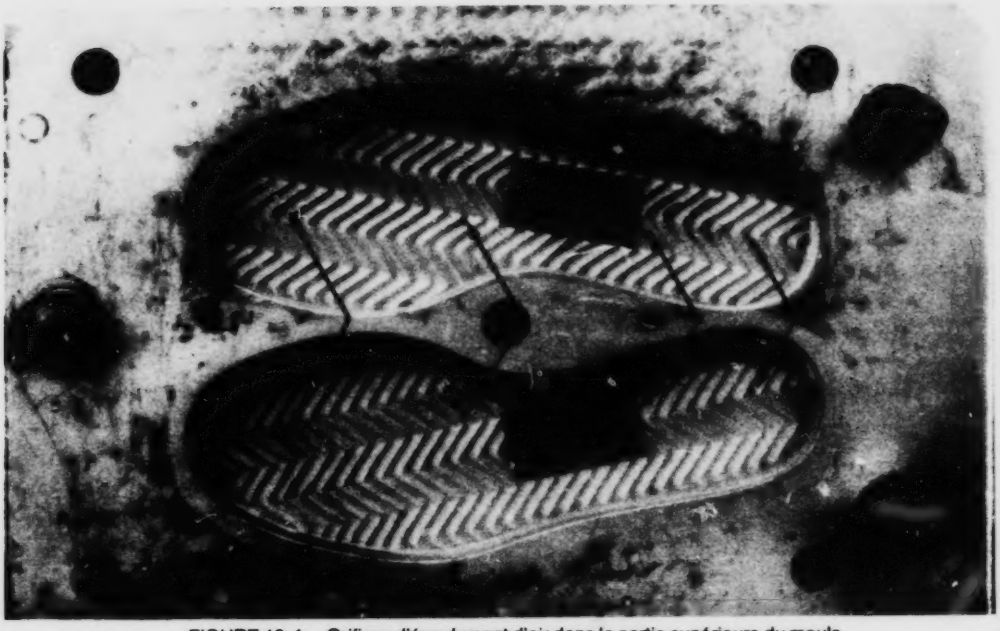


FIGURE 19-4: Orifices d'écoulement d'air dans la partie supérieure du moule.

Sur la figure 2-4, au début de ce chapitre, on voit en A ce qui semble être une longue entaille traversant le talon, et en B une entaille causée par un trou de cheville. Ces marques ne sont pas accidentelles, elles ont été faites en manufacture.

Quand la matière fondue est injectée dans la cavité du moule, elle se répand en diverses ramifications qui rappellent les bras d'un delta. Au fur et à mesure que la cavité se remplit, la matière se refroidit et durcit. Le long sillon de la figure 2-4 apparaît à l'endroit où deux des ramifications viennent se confondre. Comme la température et la pression sont constantes, le sillon se produit chaque fois à la même place. Ce genre de marque n'est cependant visible que sur des surfaces lisses et dures. C'est une marque peu profonde et le port de la chaussure l'efface vite. La figure 20-4 fait voir le moule auquel nous devons la figure 21-4. Il n'y a aucune entaille dans la région du talon. On a essayé de régler le problème en perforant la région du moule qui correspond au bout de la semelle. Les trous ainsi pratiqués entraînent l'apparition de marques sur le bout de la semelle. Ces marques peuvent être prises pour des caractéristiques accidentelles. L'entaille représente tout simplement le tracé des faux trous de cheville du moule; elle est présente sur tous les talons. La figure 21-4 fait voir deux talons fabriqués à partir du moule de la figure 20-4. Remarquez la similitude des imperfections, qui toutes peuvent se détecter par un examen d'autres semelles provenant du même moule. Face à un problème de ce genre, il peut être utile de noter le numéro inscrit sur la face intérieure de la semelle. Il peut être possible d'obtenir du fabricant une semelle fabriquée à partir du même moule que celle qui intéresse l'enquête. Cela ne sera pas nécessaire pour résoudre tous les problèmes d'identification, mais quand on a affaire à des chaussures neuves ou presque neuves, ou à des caractéristiques qui se trouvent dans des zones peu usées du semelage, cette démarche peut s'avérer profitable.

Moulage par embouage

Le moulage par embouage est une nouveauté dans le domaine de la fabrication des bottes d'hiver, en particulier en ce qui concerne les bottes d'enfants et de dames. La principale innovation, c'est que la botte (semelage et tige) est d'une seule pièce.

Des moules creux en nickel sont véhiculés par une bande à déplacement continu. Ces moules renferment les empreintes nécessaires à la fabrication de toute la botte, semelle et talon compris. Il y a un moule pour chacune des bottes gauche et droite de chaque pointure; pour les pointures les plus communes, un fabricant peut avoir plus d'un moule. Un produit synthétique, le plastisol, est introduit dans un moule creux dont on chauffe les parois. Les parties du plastisol en contact avec la chaleur se gélifient et se solidifient; le surplus est évacué. On ajoute ensuite du plastisol pour épaissir et renforcer la semelle et le talon, on passe les moules dans d'autres chambres de chauffage, puis on les refroidit. Le plastisol est maintenant bien sec et solidifié, prêt à être retiré du moule. La botte, à la fin du travail, est une réplique exacte du moule. Les risques d'endommagement sont probablement moins grands avec ce procédé qu'avec d'autres. Mais, si jamais un moule est endommagé, ses imperfections seront reproduites sur la chaussure et on pourra les découvrir en examinant des bottes de même pointure

FIGURE 20-4: Moule utilisé pour fabriquer les talons illustrés à la figure 21-4.

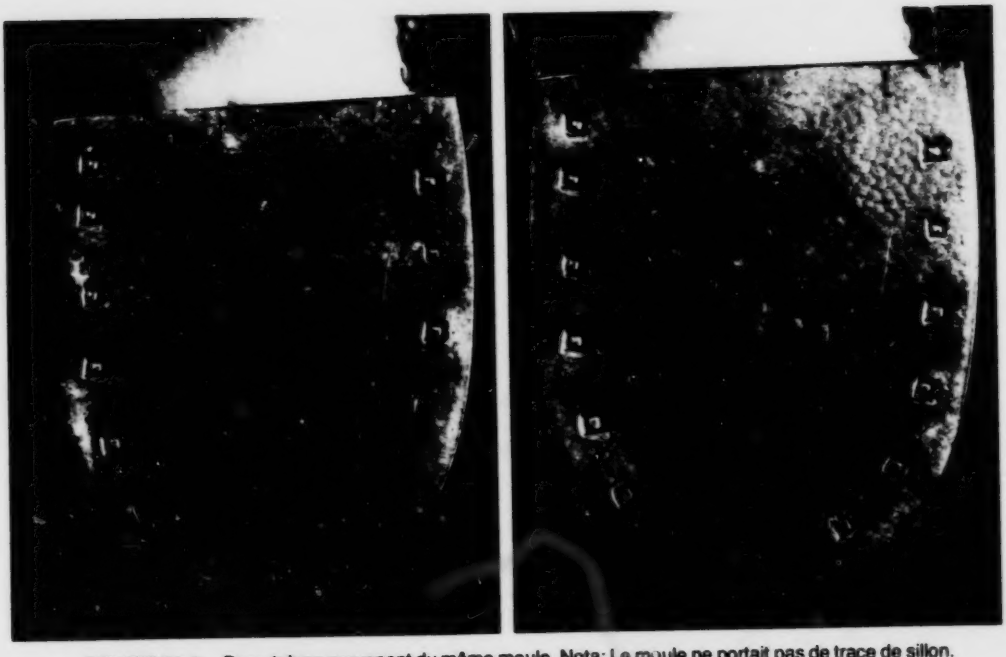
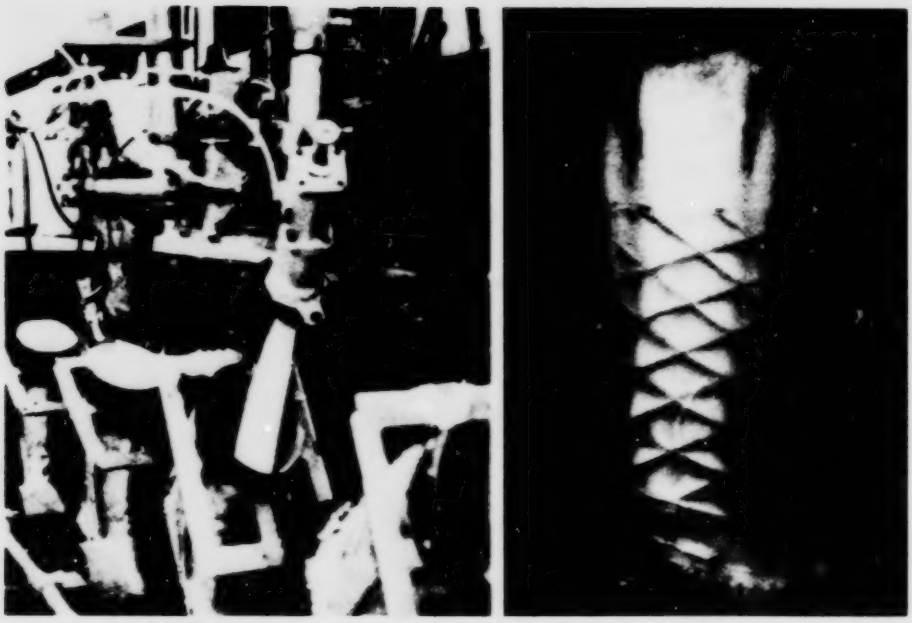


FIGURE 21-4: Deux talons provenant du même moule. Nota: Le moule ne portait pas de trace de sillon.



A B

FIGURE 22-4: Procédé de moulage par embouage. A) Plastisol injecté dans le moule. B) Moule servant à la fabrication des moules creux en nickel. (Photos — les Industries Bata, Division de la chaussure)

et de même modèle. La pointure exceptée peut-être, aucune donnée ne permet d'identifier les moules. (Sur la figure 22-4, on voit l'introduction de plastisol dans un moule et un moule servant à la fabrication des moules creux en nickel.)

Contrôle de qualité

Le contrôle de qualité est plus ou moins rigoureux d'une manufacture à l'autre. Le calandrage mis à part, tous les procédés de fabrication que j'ai pu connaître donnent des semelles et des talons sans grande entaille ou signe d'usure par abrasion. D'ailleurs, les semelles et les talons trop marqués sont rejetés.

Construction des moules

Construire des moules est un procédé long qui coûte très cher (plus de 5 000 $ parfois). Par contre, ils servent longtemps et quand ils s'endommagent, on peut généralement les réparer au lieu de les remplacer.

Chez Baron Rubber Co., j'ai pu voir comment se fabriquent les moules des machines à injection. Le bloc d'aluminium à partir duquel se fait le moule est gradué à l'aide d'un pantographe (figure 23-4). Le côté droit de cette machine porte l'empreinte de la semelle, le côté gauche découpe le bloc d'aluminium. La gradation se fait suivant un gabarit, la machine étant guidée par un opérateur.

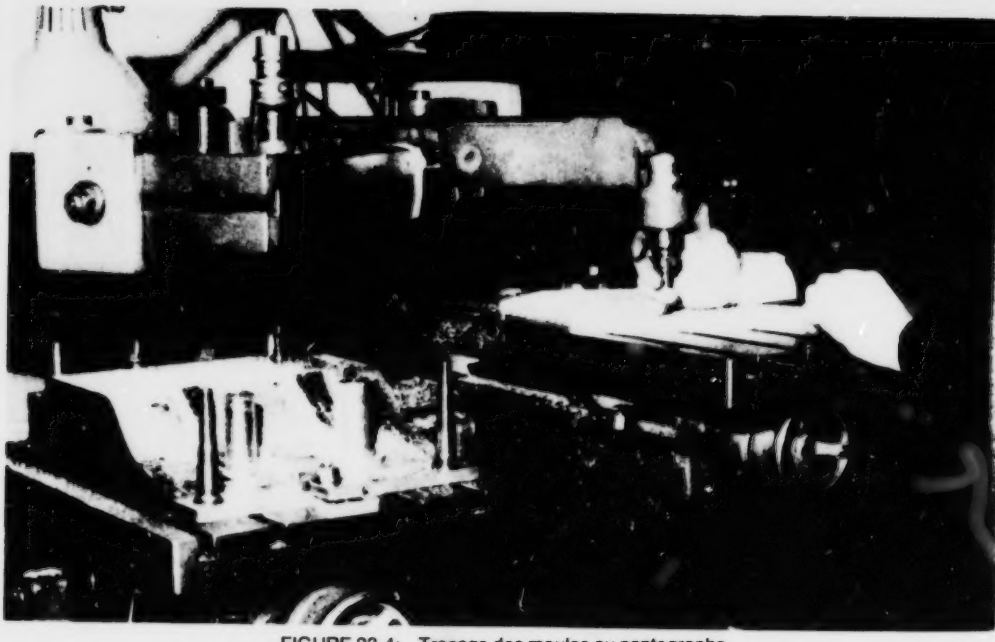


FIGURE 23-4: Traçage des moules au pantographe.

(L'interchangeabilité des gabarits permet la combinaison des empreintes.) La gravure est ensuite terminée à la main.

Chacune des cavités de moule, y compris celles des moules de talon, est gravée séparément. Par conséquent, les talons provenant de moules différents présentent des différences, qui peuvent aussi bien être très apparentes que très difficiles à constater.

Crêpage

Le *Trésor de la langue française* définit CRÊPE ainsi: «Caoutchouc brut, laminé en feuilles, généralement de couleur claire et d'aspect gaufré, qui sert à la confection de semelles de chaussures assez épaisses et souples». Le crêpe présente des figures ou dessins, des fronces ou plis; il est inégal et rude au toucher.

Aujourd'hui, on emploie régulièrement le crêpe pour fabriquer des semelles (en général, ce sont des semelles de chaussures de sport ou de bottes d'hiver). Son utilisation revêt une importance particulière pour l'Identité judiciaire. La forme de ces semelages, en effet, au lieu d'être produite par un moule, s'élabore naturellement au cours de la fabrication.

Le caoutchouc naturel est extrait presque exclusivement de la sève d'un arbre originaire d'Amérique du Sud, l'Hevea Brasiliensis. Il provient en grande partie de

plantations, d'où le nom: caoutchouc de plantation. C'est surtout ce caoutchouc qu'utilise l'industrie. Les deux grandes sortes de crêpe utilisées pour fabriquer des chaussures sont:

1. Le crêpe de plantation naturel.
2. Le crêpe de récupération.

Crêpe de plantation

Le latex, sève de l'hévéa, est dilué pour former 20% d'une solution. Il est ensuite coagulé à l'acide faible, acide formique ou acide acétique. Puis on en fait des feuilles. Le traitement du coagulum varie selon le genre de caoutchouc. Celui qui sert à la fabrication des semelles crêpe passe par une série de machines qui se composent de deux cylindres montés côte à côte sur un plan horizontal. La surface de ces cylindres est lisse ou cannelée, ou en partie lisse et en partie cannelée. Les cylindres tournent l'un en face de l'autre à des vitesses différentes. Au fur et à mesure que les feuilles passent dans les machines (qui sont au nombre de 8 ou 9), les cylindres se rapprochent progressivement l'un de l'autre, de sorte que la feuille de crêpe, à la fin, a une épaisseur d'environ 1 mm (0,039 po). Tout au cours du crêpage, des jets d'eau débarrassent le caoutchouc de ses impuretés. Cette opération est facilitée par la morsure des cylindres dans le caoutchouc. Les plis et l'aspect rude que présente le caoutchouc sont le résultat normal de la forte pression exercée sur lui alors qu'il est encore froid et passe dans les machines. (Nous y reviendrons dans la section sur le crêpe de récupération.)

Une fois séché, le crêpe, de couleur pâle, est séparé en feuilles de différentes épaisseurs en vue de la fabrication de semelles. La liaison de la substance dont les feuilles sont faites s'effectue naturellement au passage de celles-ci dans une machine, sous une pression moyenne. Les feuilles, selon leur épaisseur, seront plus ou moins granitées. Les semelles peuvent être confectionnées à partir de crêpe de plantation lisse (figure 24-4) ou granité (figure 25-4). La forme de la semelle est découpée manuellement sans choix ni règle, à l'aide d'un organe de coupe semblable à celui de la figure 3-4.

Le crêpe, qui n'est pas immédiatement utilisé pour la fabrication de semelles, est expédié de son lieu d'origine à tous les coins du monde sous forme de grosses balles pesant jusqu'à 113 kg (250 lb).

Crêpe de récupération

Chez Bata Shoe Industries, j'ai vu que le crêpe de récupération se fait à partir de tombées de crêpe de plantation, ou de balles de crêpe de plantation.

Les balles de crêpe, coupées en morceaux de dimensions pratiques, ou les tombées de crêpe de plantation, passent dans une machine constituée de deux *cylindres lisses* que de l'eau refroidit par l'intérieur afin d'empêcher la friction de produire une chaleur qui rendrait le caoutchouc gluant. (La figure 26-4 nous fait voir cette machine.)

Les cylindres sont d'abord réglés pour donner des feuilles d'environ 2,54 cm (1 po) d'épaisseur. Ils ont pour effet de rendre le crêpe très rugueux. Le caoutchouc naturel utilisé pour fabriquer des semelles crêpe ne contient pas des produits tels que de la glaise ou du liège, que l'on retrouve dans d'autres

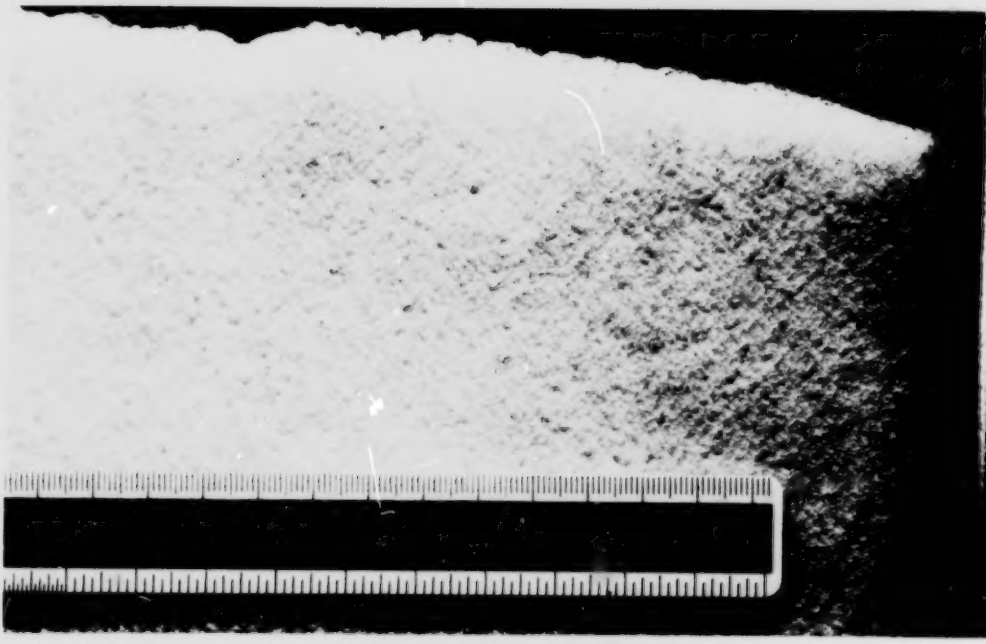


FIGURE 24-4: Crêpe de plantation lisse.

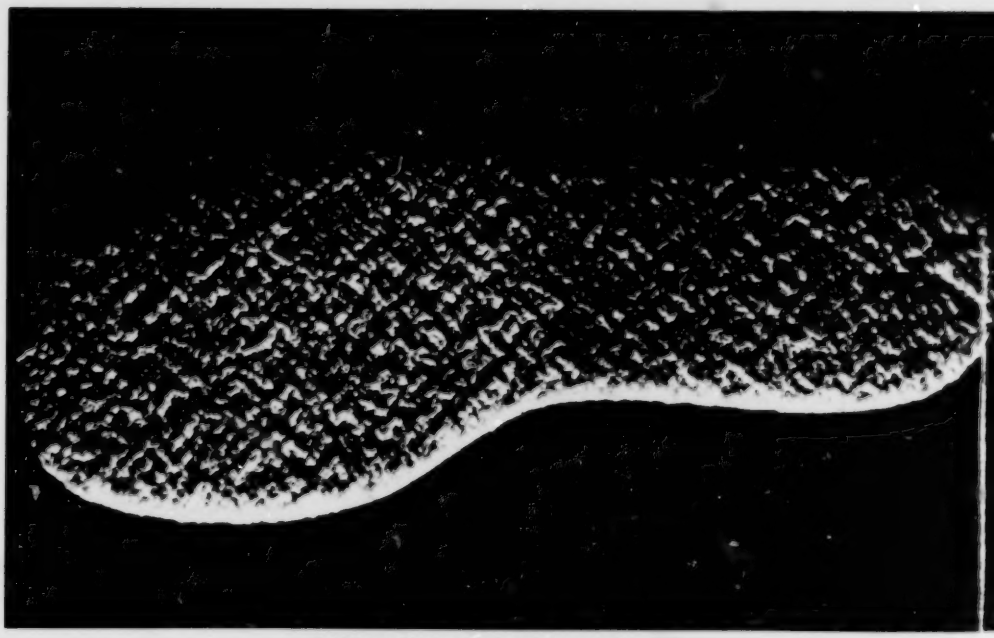


FIGURE 25-4: Crêpe de plantation granité.

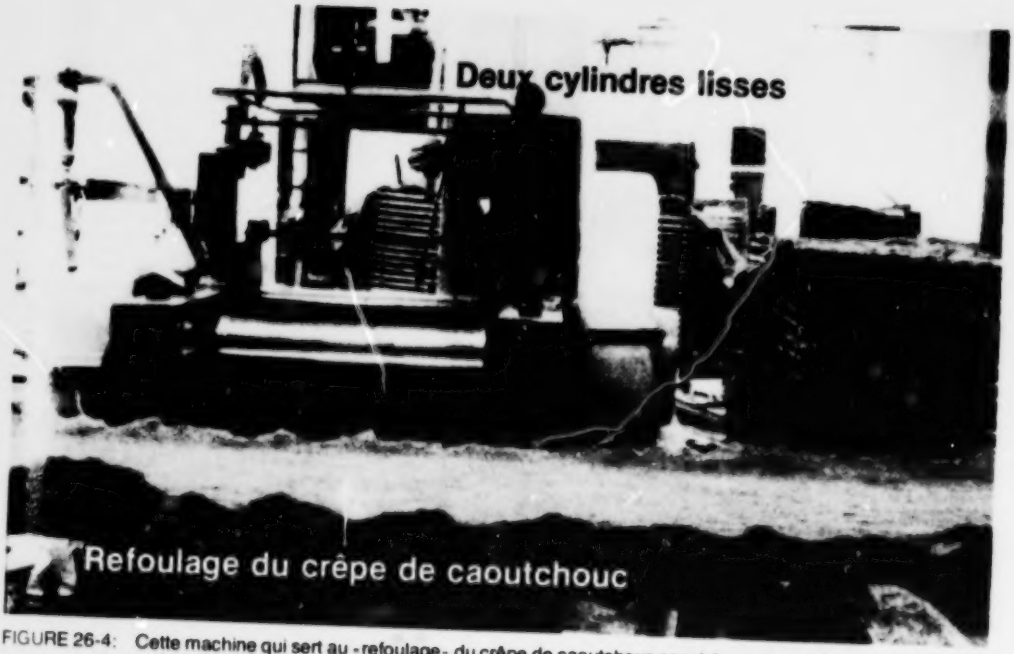


FIGURE 26-4: Cette machine qui sert au - refoulage - du crêpe de caoutchouc consiste en deux cylindres de métal po
À l'avant-plan, des feuilles de crêpe superposées pour donner l'épaisseur voulue.

compounds qui servent à la fabrication des semelages. C'est quand il échappe à la forte pression des cylindres que le caoutchouc froid devient très rugueux. (Figure 27-4)

Pour faciliter le travail, les feuilles de caoutchouc sont coupées en morceau d'environ 1,5 m (5 pi) sur 51 cm (20 po). Ces morceaux passent à leur tour dans la machine, mais la distance entre les cylindres est maintenant d'environ 1 mm (0,039 po). L'épaisseur des feuilles est ainsi réduite à quelque 2 mm (0,079 po) et leur surface devient semblable à celle des semelles crêpe disponibles sur le marché. (Figure 28-4)

L'épaisseur de la semelle, à la fin des opérations, varie d'une manufacture à l'autre. Elle est fonction de la séparation en couches de la feuille de crêpe de 2 mm (0,079 po). Quand ces couches passent dans une machine spéciale et sont soumises à une pression moyenne, la liaison se produit. La semelle est ensuite découpée à l'emporte-pièce. Cette opération est manuelle, elle se fait sans choix ni règle.

En 1950, Charles W. Zmuda, assitant au laboratoire CBI de Dade County (U.S.A.), a fait une étude sur les semelles crêpe[4]. Cette étude a porté sur près de 200 semelles: plus de 100 d'entre elles étaient des semelles de même origine découpées les unes à la suite des autres, près de 50 étaient des semelles appariées. Il n'en a pas trouvé deux tout à fait identiques. Les raisons de ce phénomène seraient les suivantes (l'auteur suit l'ordre de la succession des événements dans le temps):

1. Différences dans le caoutchouc brut.

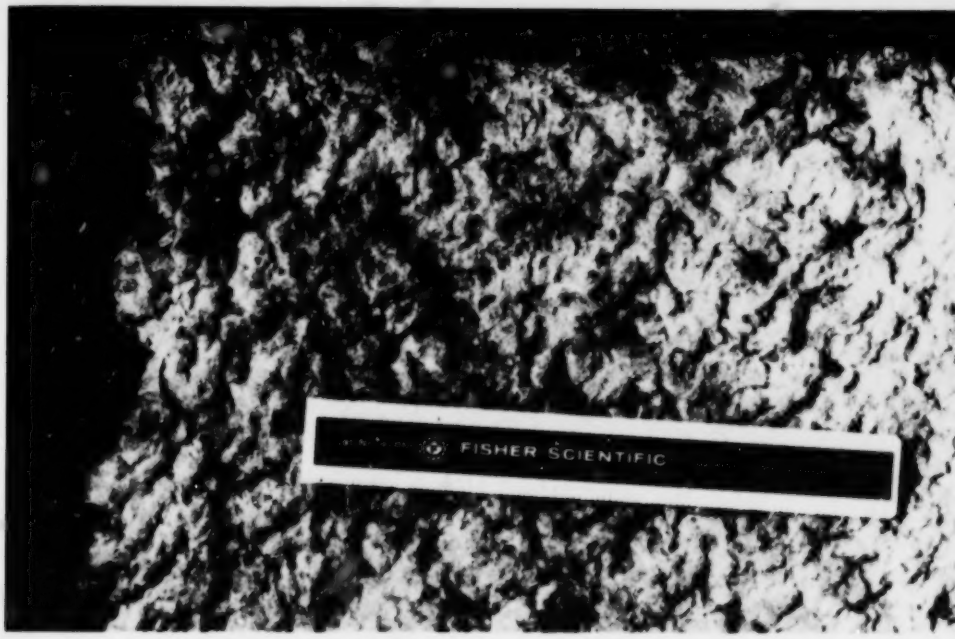


FIGURE 27-4: Résultat du premier passage dans la machine.

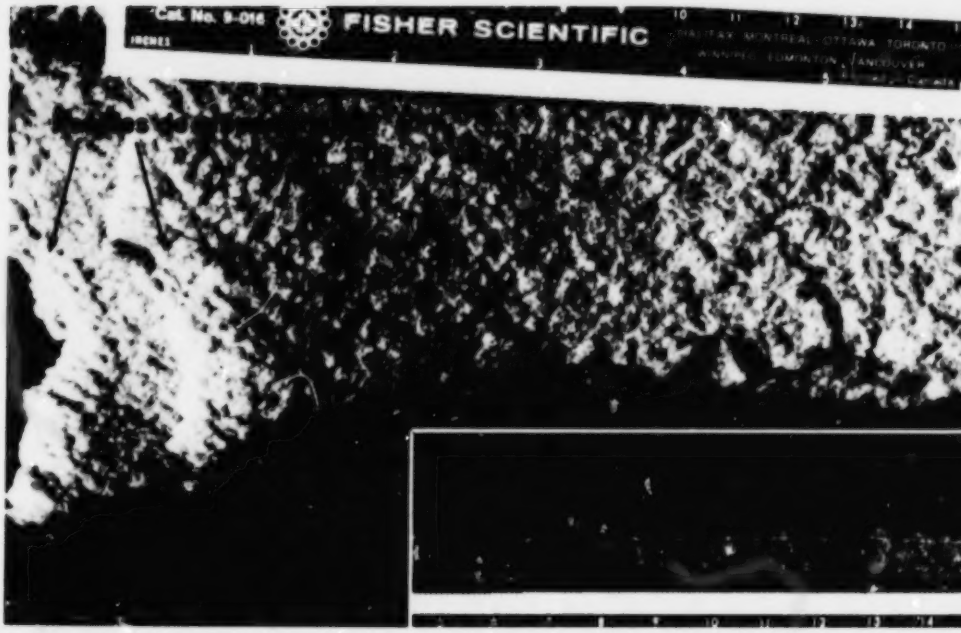


FIGURE 28-4: Résultat du dernier passage du crêpe dans la machine. Sur la photo de l'encart, on distingue les différents rangs de crêpe.

2. Différences dans la plastification et le mélange qui précèdent le calandrage.
3. Tension irrégulière de la bande transporteuse.
4. Nature de l'empreinte des cylindres.
5. Différences dans le rétrécissement, après le découpage.
6. Manipulation et transport sans règle des feuilles, de l'entrepôt au poste de découpage.
7. Différences dans le découpage et la façon d'assembler la semelle et l'intercalaire.
8. Différences dues à la vulcanisation.

Il m'apparaît que l'étude de Zmuda portait sur des semelles crêpe nervurées, peu répandues de nos jours. Ces semelles sont des semelles calandrées. L'étude aurait porté sur les nervures et non sur le grain naturel qui apparaît après le crêpage. D'ailleurs, les raisons rapportées ci-haut indiquent que ce sont bien des semelles calandrées qui ont fait l'objet de la recherche de Zmuda, et non pas des semelles crêpe. Et cette recherche démontre en fait qu'il est peu probable que deux semelles calandrées soient parfaitement identiques.

L'imitation crêpe devient populaire dans l'industrie de la chaussure; elle peut être très ressemblante. Ces semelles sont fabriquées par moulage par injection et toutes celles qui proviennent d'un même moule sont identiques. En examinant le bord de la semelle, on peut souvent voir si on a affaire à du crêpe naturel ou à du crêpe de récupération. Il peut être possible de distinguer les couches de crêpe qui donnent à la semelle son épaisseur. En outre, le crêpe naturel est plus flexible que le caoutchouc artificiel, ce qu'il est facile de constater. Enfin, l'envers du crêpe naturel est granité, au contraire de l'imitation crêpe qui est lisse ou parsemée d'évidements destinés à alléger la semelle. Pour plus de certitude sur la nature de la semelle, il suffit d'enlever la semelle intérieure et d'examiner l'envers de la semelle extérieure.

Y a-t-il des différences entre les semelles crêpe?

Pour voir jusqu'à quel point les semelles de crêpe naturel ou de crêpe de récupération sont différentes les unes des autres, j'ai fait les test suivants:

1. J'ai pris les empreintes de 29 semelles neuves de crêpe de récupération; j'ai comparé chaque empreinte à toutes les autres, j'ai donc fait 812 comparaisons. Le résultat: il n'y avait pas deux empreintes pareilles.
2. J'ai pris à deux reprises les empreintes de 16 semelles usées de crêpe de récupération et de crêpe de plantation, ce qui fait 32 empreintes; j'ai comparé chacune des empreintes aux 31 autres, faisant ainsi 496 comparaisons. Le résultat: aucune des empreintes de semelles différentes n'était identique à une autre.

Les semelles crêpe ne présentant pas de dessins déterminés, elles sont difficiles à examiner, au premier abord. Mais l'identification devient très facile si l'on arrive à percevoir sur les semelles des formes (lettres, chiffres, animaux, etc.). Sur la semelle de la figure 29-4, par exemple, certains croiront reconnaître une tête de loup. Bien sûr, il faut tenir compte du fait que la perception d'autres personnes pourra être différente.

Pour mes tests, j'ai comparé une grande étendue de chaque semelle aux autres semelles. Dans le groupe A, par exemple, j'ai délimité 29 régions sur chacune des semelles et je les ai comparées aux régions correspondantes des autres semelles; dans le groupe B, les régions délimitées étaient au nombre de 16.

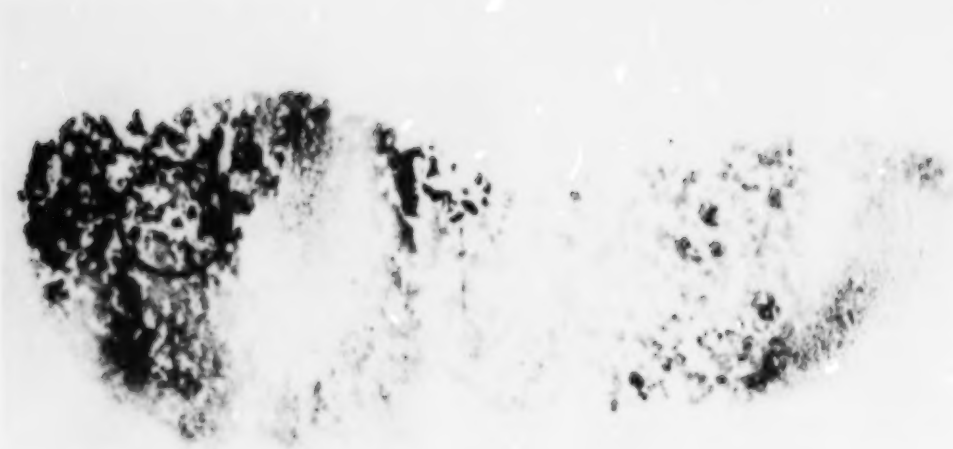


FIGURE 29-4 : Examiner les diverses régions de l'empreinte laissée par une semelle crêpe. La région entourée d'u cercle fait penser à une tête de loup.

À voir la façon dont les semelles crêpe sont confectionnées, et à la lumière de mes tests, on peut être certain que chacune de ces semelles, neuve ou non, est unique.

Conclusions

J'ai essayé dans ce chapitre de donner un aperçu de la fabrication des talons et des semelles, sachant qu'une mauvaise interprétation des caractéristiques des semelages peut entrainer des erreurs d'identification et que l'enquêteur doit par conséquent être conscient des suites que pourrait avoir une erreur d'interprétation qui l'amènerait à prendre des caractéristiques de classe pour des caractéristiques accidentelles. Lever les doutes est pour le policier un moyen d'atteindre à l'objectivité.

De plus, l'agent de l'identité judiciaire qui sait comment sont fabriqués les semelles et les talons saura mieux exploiter les empreintes de chaussures. La majorité des entreprises accordent très volontiers leur collaboration aux corps policiers. Le nom du fabricant d'une marque de chaussures peut être obtenu d'un marchand qui tient cette marque. À Montréal enfin, se trouve le secrétariat d'une association de fabricants de chaussures qui peut aussi être utile à la police.

Référence

1. Maribeth Cuccinelli, *The Art and Science of Footwear Manufacturing*, Virginia, (1974). p. 2.
2. *ibid* p. 3.
3. *ibid* p. 47
4. C.W. Zmuda, « Identification of Crepe Sole Shoes », *Journal of Criminal Law 44*, (1953), pp. 374-378

Chapitre 5

Identification des empreintes de chaussures

En termes de comparaison physique, l'identification, particulièrement dans le cas des traces de chaussures et des marques d'outils, ne signifie pas simplement identifier un objet d'une catégorie commune; il s'agit plutôt d'une certaine somme d'individualité. L'identification commence une fois que les preuves sont réunies et que la chaussure suspecte a été trouvée. Le présent chapitre traite de cette individualité et de la façon de l'établir.

1. Quel processus ou quelles règles servent à établir l'identification?
2. Est-il possible d'énoncer ces règles philosophiquement?
3. Qui doit faire l'examen?
4. Quel niveau d'expérience et de connaissances est nécessaire pour former une opinion?
5. Comment l'identification des traces de chaussures se compare-t-elle aux empreintes digitales et aux autres formes de preuves matérielles?
6. Quel est le nombre minimum de caractéristiques nécessaires pour établir une identification positive?

Le processus d'identification

Toute méthode d'identification peut être décrite sous les rubriques ANALYSE, COMPARAISON ET ÉVALUATION[1] (ACE).

ANALYSE — L'article inconnu doit être réduit à ses propriétés ou à ses caractéristiques qui peuvent être directement observées ou mesurées.

COMPARAISON — Les propriétés ou les caractéristiques de l'inconnu sont comparées au connu.

ÉVALUATION — Les ressemblances ou les dissemblances des propriétés ou des caractéristiques ont une certaine valeur pour fins d'identification. Cette signification se détermine par l'évaluation.

L'objectivité de l'examinateur qui suit ce processus ne peut être remise en question. Il faut souligner que de nombreuses caractéristiques accidentelles d'une empreinte de chaussure n'apparaissent qu'une fois que la chaussure est examinée.

L'examinateur inexpérimenté devrait toujours faire revoir et confirmer ses identifications par une personne compétente. Seul un inspecteur qualifié peut

témoigner en cour. Cela ne signifie pas que le technicien expérimenté ne devrait pas demander de l'aide dans les cas difficiles. C'est à force de formation et d'expérience que l'on développe la confiance en soi nécessaire pour établir des conclusions justes et les exprimer devant un tribunal.

La méthode de superposition, qui consiste à placer l'empreinte inconnue par-dessus l'empreinte connue, comporte une faiblesse. L'inspecteur peut voir des caractéristiques inexistantes sur l'une des empreintes. Ceci est particulièrement vrai dans le cas d'examens qui prennent des heures ou des jours avant qu'on puisse se former une opinion. Il suffit d'être conscient de cette possibilité pour éviter l'erreur. Parfois, l'inspecteur pourra demander à quelqu'un d'autre de regarder certaines caractéristiques pour s'assurer que ce problème n'existe pas.

Caractéristiques

L'identification comporte deux phases distinctes:

1. **CARACTÉRISTIQUES DE CLASSE** — Dans le cas des chaussures, il s'agit des caractéristiques suivantes: taille, forme, style et dessin. Les trous prédéterminés pour les clous et les défauts du moule répétés dans chaque semelle ou chaque talon à la même place sont également considérés comme des caractéristiques de classe.
2. **CARACTÉRISTIQUES ACCIDENTELLES** — Coupures, déchirures, marques d'usure, clous placés de façon aléatoire et défauts acquis pendant ou après la fabrication, qui ne sont pas reproduits sur les semelles et les talons fabriqués par la suite.

Toutes les formes d'identification matérielle commencent par la concordance des caractéristiques de classe. Les caractéristiques accidentelles servent à établir l'individualité.

Philosophie de l'identification

On a exprimé comme suit une philosophie de l'identification: « . . .lorsque deux articles contiennent un ensemble de caractéristiques correspondantes ou similaires et spécifiques d'un nombre et d'une importance tels que l'on doive exclure la possibilité qu'elles se soient produites par simple coïncidence et lorsqu'il n'y a aucune différence dont on ne puisse rendre compte, on peut conclure que les deux articles sont un même objet ou que leurs caractéristiques peuvent être attribuées à la même cause . . .»[2]. Cet énoncé ne manque pas de lourdeur. Dans le cas de la chaussure, je dirais: «L'IDENTIFICATION DES CHAUSSURES S'ÉTABLIT PAR LA CONCORDANCE DES CARACTÉRISTIQUES DE CLASSE ET DE CARACTÉRISTIQUES ACCIDENTELLES DONT L'IMPORTANCE OU LE NOMBRE NE PERMET AUCUNE AUTRE CONCLUSION LOGIQUE».

Parce qu'il serait impossible d'examiner chacune des chaussures présentant les mêmes caractéristiques de classe, les conclusions sont une expression de probabilité. Le domaine de la probabilité est un secteur extrêmement complexe de l'analyse statistique. Cependant, la philosophie de l'identification se prête à la loi de la probabilité composée*.

---

* La probabilité P de l'existence simultanée et indépendante de A1, A2, A3, . . . AN est donnée par le produit des probabilités distinctes[3]
(P = P1 × P2 × P3 . . .PN)

Le problème de l'application de cette loi à la philosophie de l'identification est le suivant: quelle fraction mathématique peut être attribuée à chaque caractéristique. Il faudrait comparer des milliers de caractéristiques semblables et de chaussures semblables pour recueillir les données statistiques nécessaires. Malheureusement, il est impossible de décrire les caractéristiques accidentelles d'une semelle ou d'un talon si ce n'est en disant qu'elles sont minimes, moyennes ou hautement individuelles. L'interprétation donnée à ces caractéristiques est très suggestive et dépend de l'expérience de l'inspecteur.

Une valeur *arbitraire* de 1:10 a été assignée à la probabilité qu'une caractéristique accidentelle se reproduise sur un talon exactement au même endroit.[4] Si l'on pouvait localiser 10 marques et coupures, la probabilité qu'une autre chaussure ait les mêmes caractéristiques est de l'ordre 1:10 milliards. Malheureusement, il s'agit *d'un chiffre arbitraire* qui attribue la même fraction de probabilité à chaque caractéristique.

Selon Charles R. Kingston « . . . le processus subjectif de présentation de preuves de ce genre au tribunal devrait se poursuivre sans s'encombrer de calculs pseudo-objectifs. Mais nous devons aussi continuer à mettre au point des méthodes d'analyse fondées sur des données objectives . . .»[5]

Dans leur ouvrage *Crime Scene Search and Physical Handbook*, Richard H. Fox et Carl L. Cunningham déclarent: « . . . Certaines formes de preuve matérielle ne se prêtent pas à une évaluation statistique parce que nous n'avons pas les données permettant d'estimer avec quelle fréquence un type donné de preuve pourrait se produire. Par exemple, nous ne connaissons pas la probabilité statistique d'une marque d'outil donnée. La valeur de ce genre de preuve ne peut être estimée que d'après la seule expérience. Bien qu'on manque de données statistiques, il est possible de relier des observations données d'un événement ou d'un article à son expérience et ainsi de se former une opinion quant à la valeur de la preuve . . .»[6]

J'ai examiné des milliers d'empreintes de pas et j'ai comparé des centaines de chaussures tant dans des conditions contrôlées que sur le terrain. Selon moi, les citations ci-dessus placent dans une juste perspective tout le domaine de la probabilité en ce qui a trait à l'identification des chaussures.

Qui s'occupe des empreintes de chaussures

La localisation et le développement des traces de chaussures jouent un rôle important dans le processus d'identification. Puisque cette fonction revient d'ordinaire à l'agent sur les lieux du crime au Canada, c'est généralement lui qui s'occupe des examens pour fin d'identification. Il n'y a aucun doute qu'il se sent responsable de ce travail. Au cours d'une enquête réalisée récemment, 90% des policiers étaient d'avis que c'était à eux que revenait la tâche d'examiner les traces de chaussures et de présenter les preuves au tribunal. Pour présenter cette forme de preuve en cour, il faut une formation et une expérience appropriées.

La formation et l'expérience

Au Canada, les programmes de formation dans le domaine de l'identification durent d'ordinaire de deux à trois mois. Le programme couvre la théorie fonda-

mentale de la photographie, l'identification des empreintes digitales, les comparaisons matérielles et un certain nombre d'autres sujets connexes. Il y a également des exercices pratiques visant surtout à développer les compétences techniques nécessaires pour faire fonctionner un matériel compliqué. Durant la formation, on insiste beaucoup sur l'identification des empreintes digitales. Les autres formes de comparaison physique, comme l'identification des chaussures, font l'objet d'une simple introduction.

Après un programme de formation de base de deux ou trois mois, le candidat n'est pas considéré compétent à témoigner en matière de dactyloscopie ou d'autres formes de comparaison matérielle. La plupart des corps policiers exigent une seconde période de formation sous la direction d'un spécialiste de l'identification. La Gendarmerie royale du Canada exige un apprentissage minimum d'un an ou plus, selon le candidat. C'est au cours de cette période que le candidat acquiert l'expérience pratique nécessaire pour se qualifier comme expert devant un tribunal.

L'inspecteur moyen examine peut-être une trentaine de traces de chaussures par année en les comparant aux chaussures des suspects. Il peut en résulter trois ou quatre identifications positives. Pour la plupart des services de police, ces chiffres sont probablement élevés. La raison pour laquelle ce genre d'identification apparaît rarement n'est pas que le criminel ne laisse pas de traces, mais plutôt que les programmes de formation sont axés davantage sur la localisation et l'identification des empreintes digitales. On a fait une étude auprès des divers agents de police qui enquêtent sur les lieux du crime et on leur a demandé s'ils avaient déjà fait une identification positive de traces de chaussures. Les résultats, en corrélation avec les années d'expérience, figurent au tableau I.

TABLEAU I

Années d'expérience	1-4	5-9	10+
Ont identifié des traces de chaussures	56%	78%	72%
N'ont pas identifié de traces de chaussures	44%	22%	28%
Pourcentage des répondants	36%	36%	28%

Total des sujets: 114

Le tableau montre clairement que plus un agent est expérimenté, plus il risque d'identifier des traces de chaussures. En fait, dans le groupe de ceux qui avaient de une à quatre années d'expérience, la majorité de ceux qui n'avaient jamais fait d'identification avaient deux ans d'expérience ou moins. Il faut également noter le nombre de répondants ayant plus de 5 ans d'expérience qui n'avaient jamais identifié de traces de chaussures.

On a fait valoir que, puisque la plupart des formes d'identification se fondent sur des principes identiques, l'expérience de la dactyloscopie suffit. L'interprétation des caractéristiques accidentelles des chaussures est beaucoup plus com-

plexe que celle des caractéristiques naturelles des empreintes digitales. Est-ce que le fait d'examiner 30 ou 40 chaussures par année suffit à développer l'expérience nécessaire en ce domaine? Il est évident que l'analyse et l'évaluation des caractéristiques accidentelles des empreintes sur le terrain sont extrêmement importantes. Chaque fois que la chose est possible, on devrait comparer les chaussures du suspect aux empreintes, même lorsqu'il y a d'autres preuves concluantes. Les résultats auront toujours une certaine valeur et permettront d'acquérir une expérience pratique. Malheureusement, l'expérience sur le terrain ne suffit pas pour permettre d'accumuler les centaines d'expertises nécessaires pour obtenir le statut d'expert. Ce n'est que par des exercices contrôlés, semblables à ceux qui constituent la formation à l'identification des empreintes digitales que l'on peut obtenir une expérience suffisante. Dans les premiers stades de la formation, il est important d'obtenir un renforcement positif à l'effet que les opinions que l'on s'est formées sont correctes. On ne peut y arriver que par des exercices contrôlés.

Empreintes de chaussures et empreintes digitales

Une des grandes différences entre la preuve par les empreintes de chaussures et la preuve par les empreintes digitales est la façon d'exprimer l'opinion. Le spécialiste de l'identification des empreintes de chaussures exprime un niveau d'individualisation. Cette opinion s'exprimera, par exemple, par une des phrases suivantes: «La chaussure suspecte et la chaussure qui a fait l'empreinte sur les lieux du crime sont une même chaussure. La possibilité qu'une autre chaussure ait la même concordance des caractéristiques de classe et des caractéristiques accidentelles est très faible. La chaussure suspecte ou n'importe quelle autre chaussure possédant les mêmes caractéristiques de classe aurait pu faire l'empreinte sur les lieux du crime. La chaussure suspecte n'a pas fait l'empreinte sur les lieux du crime.» Ici encore, l'expérience de chaque inspecteur détermine la valeur et le poids que le tribunal peut accorder à cette preuve.

Dans le cas des empreintes digitales, l'opinion est très différente: «Les empreintes sur les lieux du crime ont été faites par le suspect. Il n'y avait pas assez de caractéristiques pour permettre une conclusion positive. Les empreintes n'ont pas été faites par le suspect.» Je ne connais aucun inspecteur d'empreintes digitales qui pourrait déclarer: «Les empreintes sur les lieux du crime ont très probablement été laissées par le suspect.» Les empreintes digitales sont considérées comme la forme la plus sûre d'identification et elles demeurent inchangées tout au long de la vie. Aujourd'hui, dans le domaine de l'identification, elles occupent une place à part.

Les caractéristiques des empreintes de chaussures diffèrent de celles des empreintes digitales de trois façons fondamentales: (voir le tableau II.)

TABLEAU II

Empreintes de chaussures	Empreintes digitales
1. Les caractéristiques accidentelles peuvent se modifier rapidement et d'une façon spectaculaire par l'usure ou la pression.	Les caractéristiques sont permanentes et demeurent inchangées (sauf au niveau de la taille ou dans le cas de blessures) depuis les premiers stades de développement du foetus jusqu'après la mort.
2. Les caractéristiques accidentelles ne se décrivent pas en fonction de catégories préétablies.	Les caractéristiques se décrivent précisément: arrêts de crêtes, bifurcations, lacs et îlots.
3. Les caractéristiques se localisent dans un secteur.	Les caractéristiques se localisent en un point très précis.

L'identification des chaussures et celle des marques d'outils et des armes à feu

Les empreintes de chaussures sont laissées dans des circonstances différentes de celles qui entourent les marques d'outils ou les armes à feu. L'empreinte de chaussure est d'ordinaire une empreinte statique semblable à l'empreinte digitale. La marque d'outil est normalement gravée*.

Les caractéristiques que l'on peut voir sur les empreintes de chaussures ne nécessitent que peu ou pas de grossissement, alors que la plupart des marques gravées s'examinent au microscope. La plupart des outils et des armes à feu ont leur propre signature qui se voit dans la marque d'outil, sur la balle ou la douille. Les semelles ou les talons produits par le même moule ont également une signature individuelle composée de minuscules coches ou égratignures. Cependant, étant donné la nature des surfaces où se trouvent les empreintes et les méthodes utilisées pour les développer ou les rehausser, ces signatures sont la plupart du temps impossibles à reconnaître. C'est pourquoi la plupart des semelles et des talons produits par le même moule devraient être considérés comme identiques jusqu'à ce qu'une certaine usure ait produit une signature plus distincte.

Nombre minimum de caractéristiques nécessaires pour une identification positive

Le nombre de caractéristiques accidentelles nécessaires à une identification positive dépend de certains facteurs, notamment: l'expérience de l'inspecteur, la clarté de l'empreinte, le caractère unique ou l'importance des caractéristiques. La figure 1-5 (A & B) montre deux exemples de caractéristiques accidentelles de l'empreinte sur les lieux du crime et de l'empreinte de la chaussure du suspect. Il est évident que A aura beaucoup plus d'importance que B lorsqu'il s'agira d'établir une opinion.

---

* « . . . Si une surface vient en contact sous pression avec une autre surface plus dure, l'effet qui en résultera sur la surface la plus molle à tout moment dépendra de la dureté relative des deux surfaces, de la nature de la surface la plus dure, de la pression et du mouvement relatif d'une surface par rapport à l'autre . . .»[7]

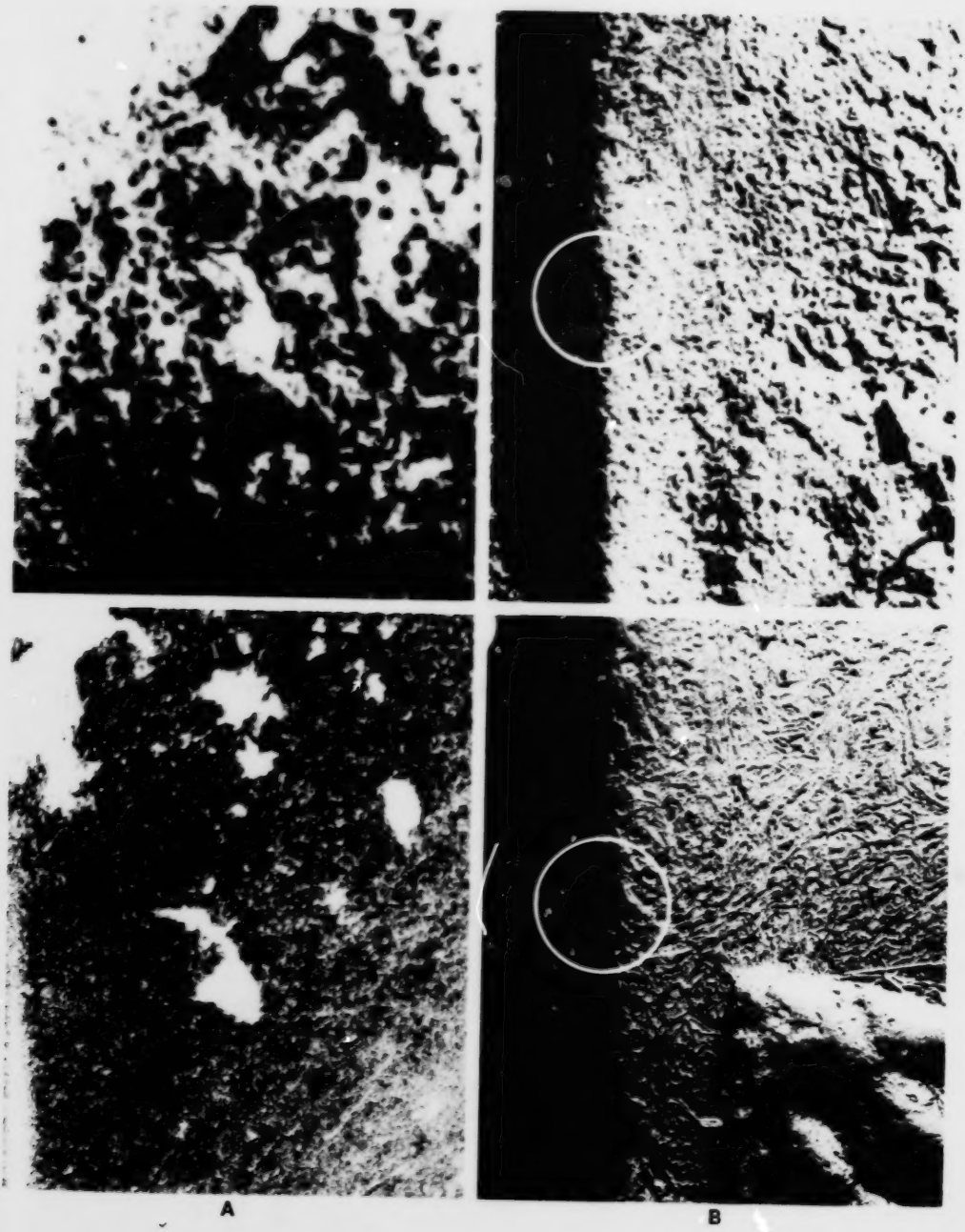


FIGURE 1-5: Les caractéristiques accidentelles en A sont plus importantes qu'en B.

Dans le cas des empreintes digitales, une opinion tient compte de la population mondiale, dont la majorité a dix doigts. Ces doigts sont ensuite divisés ou classés en dessins fondamentaux. Au Canada, il y a dix dessins fondamentaux. Cela n'est pas le cas pour les chaussures. Beaucoup de gens ne portent pas de chaussures à travers le monde. Il y a des centaines et peut-être des milliers de dessins des semelles et des talons. À travers le monde, le nombre de personnes qui ont une boucle à poche centrale pourrait se chiffrer dans les millions. Le nombre de personnes portant un dessin donné de semelle ou de talon pourrait plutôt se compter en milliers. *Dans le cas des dessins de chaussures, la population est considérablement «diluée» par rapport aux empreintes digitales*. On peut facilement trouver deux arrêts de crêtes en concordance et en séquence dans une empreinte digitale. Il serait par contre très rare de trouver deux caractéristiques accidentelles se reproduisant au même endroit de deux chaussures différentes. Je n'ai vu cela qu'à deux reprises. Dans un cas, il s'agissait d'emplacement de clous, que nous verrons plus loin, et dans l'autre cas, de deux marques minimes.

Le nombre de caractéristiques nécessaires pour établir une identification positive d'empreintes de chaussures est normalement moindre que le nombre nécessaire pour les empreintes digitales; cependant, chaque cas est un cas d'espèce.

En 1973, le comité des normes de l'International Association for Identification tentait d'établir un nombre minimum de caractéristiques des empreintes digitales. Le comité déclarait: « . . .l'International Association for Identification, assemblée pour sa 50e Conférence annuelle à Jackson (Wyoming) ce premier jour d'août 1973, à la suite d'une étude de *trois ans* par un comité de normalisation, déclare qu'il n'existe à l'heure actuelle aucun fondement valable permettant d'exiger qu'un nombre minimum prédéterminé de caractéristiques des crêtes tactiles se retrouve dans deux empreintes pour établir une identification positive. Ce qui est dit des crêtes tactiles s'applique également aux empreintes digitales, aux empreintes palmaires, aux empreintes d'orteils et aux empreintes plantaires du corps humain . . .»

Mes recherches et mon expérience à ce jour me portent à croire qu'une politique semblable devrait s'appliquer aux empreintes de chaussures.

Projets de recherche

En vue de mieux comprendre l'identification des empreintes de chaussures, un certain nombre de recherches ont été entreprises touchant:

1. La possibilité que des caractéristiques accidentelles se retrouvent au même endroit sur d'autres chaussures et le nombre de fois où l'usure générale se répète.
2. Le nombre de caractéristiques accidentelles nécessaires à l'identification.
3. La durée des caractéristiques accidentelles.

Projet n° 1 Caractéristiques accidentelles et évaluation de l'usure

Sujets: Deux groupes contrôlés de recrues de police. Cet exercice avait pour but de fournir une expérience de l'identification des empreintes de chaussures dans des circonstances contrôlées et de déterminer:

A. La possibilité que des caractéristiques accidentelles se retrouvent au même endroit sur d'autres chaussures.
B. La valeur de l'usure générale.

On a choisi des recrues de police pour travailler dans les conditions suivantes:

1. Dans les deux groupes les chaussures ont été portées pendant le même temps par tout le monde (2 mois pour le groupe A, 5 mois pour le groupe B).
2. Les chaussures avaient été portées dans un secteur se limitant à environ 4 coins de rues.
3. Il n'y avait que 2 dessins de talon.
4. Chaque groupe se déplaçait en formation militaire, passant souvent par les mêmes endroits.
5. La taille des sujets allait de 5'8$^1/_2$" à 6'3".
6. Les tailles de chaussures se répartissaient également entre 8 et 10$^1/_4$.

Il s'agissait là de conditions qui favorisaient la reproduction aléatoire des caractéristiques accidentelles et de l'usure.

On a pris 2 empreintes de chacune des chaussures des recrues. Ces empreintes recevaient chacune un numéro de code pour en permettre la vérification de l'identité. Il y avait 118 empreintes du groupe A et 76 empreintes du groupe B. Le dessin du groupe A n'était pas celui du groupe B. Les groupes ont été comparés à part.

On prenait une empreinte du groupe A ou du groupe B et l'on inscrivait le numéro de code; on comparait ensuite cette empreinte aux autres empreintes du même groupe, puis on choisissait trois caractéristiques accidentelles de chaque empreinte et l'on tentait de voir si l'une ou plusieurs de ces trois caractéristiques se reproduisaient au même endroit sur d'autres chaussures. (L'empreinte était comparée à toutes les autres, qu'il y ait eu ou non identification).

Lorsqu'une caractéristique semblable se retrouvait sur une autre chaussure (qui n'en était pas le double), on notait le degré de ressemblance et l'emplacement. (On accordait de 1 à 5 points pour la ressemblance, on donnait 5 points si la caractéristique était au même endroit, aucun dans le cas contraire. On inscrivait la valeur combinée pour l'emplacement et la similarité).

On notait l'usure générale sur une échelle de 1 à 10. (On déduisait 1 point pour chaque différence manifeste).

Pour les fins de la notation, l'examen se faisait au moyen de la méthode de superposition. Une fois qu'on avait examiné chacune des empreintes, on vérifiait l'exactitude de l'identification en comparant chaque numéro de code figurant à la feuille d'empreinte à une liste générale pour s'assurer qu'on avait établi une opinion correcte.

Au cours de cette recherche, on a effectué environ 10,000 examens. Il y avait 97 chaussures différentes et 194 empreintes. On a comparé au total 291 caractéristiques accidentelles: 177 pour le groupe A et 114 pour le groupe B. À partir des feuilles de données pour chaque recherche, j'ai pu analyser la répétition de l'usure et des caractéristiques accidentelles.

Projet n° 1 Conclusion

Répétition de l'usure générale

Les probabilités que *l'usure générale* soit reproduite exactement diminuent en proportion de l'usure. (Par exemple, 74% des chaussures de deux mois avaient une usure semblable en comparaison de 18% pour les chaussures de 5 mois.) Un seul ensemble de chaussures portées pendant 5 mois avait une note supérieure à 7. La figure 2-5 illustre cette concordance d'usure.

L'identification des chaussures ne devrait pas être fondée uniquement sur *l'usure générale*. La valeur de l'usure augmente cependant plus les chaussures sont usées. (L'exercice visait uniquement l'usure des talons.) On nous demande souvent pourquoi l'empreinte relevée sur les lieux du crime n'est pas identique à l'empreinte de comparaison. La réponse tient aux différences de pression. Ce n'est pas le suspect qui fait l'empreinte de comparaison. Les deux empreintes ne se retrouvent pas non plus sur des surfaces identiques. Au cours de cet exercice, c'est la même personne qui a fait les deux empreintes l'une après l'autre sur la même surface. Même dans ces conditions idéales, personne n'a fait d'empreintes identiques. À de nombreuses reprises, la note d'usure du double était inférieure à 7. Il est donc évident qu'on ne trouvera jamais deux impressions identiques. Des différences mineures d'usure ne devraient pas empêcher de conclure à l'identité.

Répétition des caractéristiques accidentelles

Les statistiques ont révélé une incidence plus élevée de caractéristiques minimes pour les chaussures portées pendant deux mois; on n'en a relevé aucune pour les chaussures de cinq mois. Il était difficile de trouver des caractéristiques moyennes ou importantes sur les chaussures les plus neuves. Il a donc fallu s'en

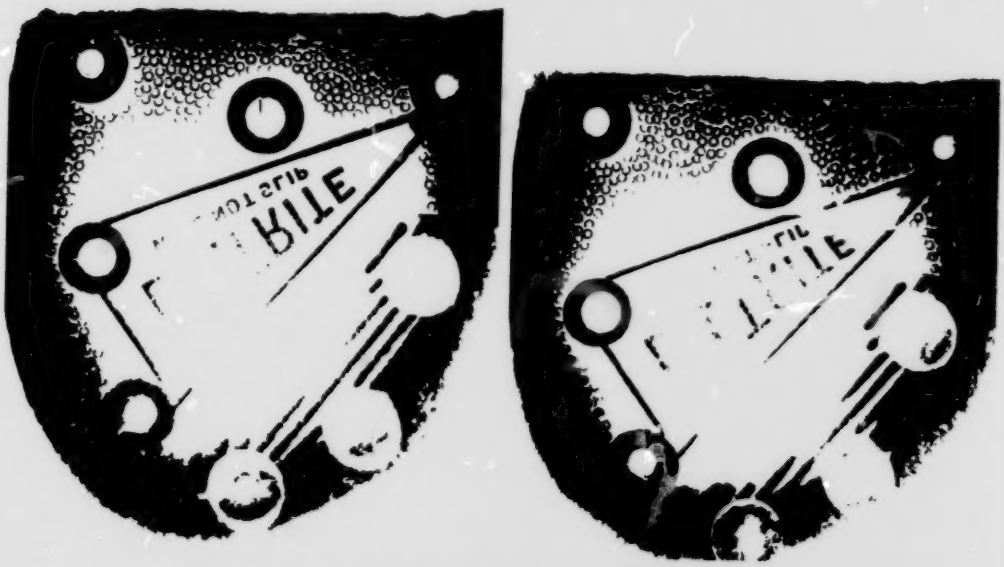
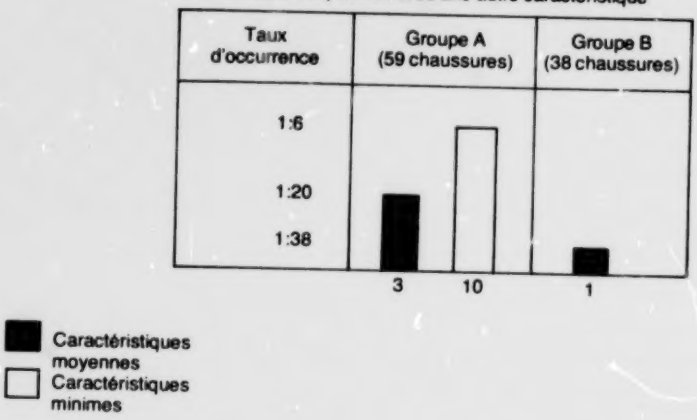


FIGURE 2-5: Similitudes d'usure relevées sur deux chaussures différentes.

remettre aux caractéristiques minimes. Le tableau III montre le nombre de caractéristiques accidentelles des chaussures des groupes A et B qui avaient une certaine ressemblance de localisation avec une autre caractéristique. L'axe vertical du tableau représente le facteur de probabilité pour les caractéristiques moyennes et minimes à partir de notre étude. L'axe horizontal montre le nombre de caractéristiques retrouvées dans une position semblable. Les caractéristiques des chaussures du groupe A pourraient provenir du moule. Les chaussures n'étant pas disponibles pour examen, ce fait ne peut être confirmé. Il est plus facile de déterminer les caractéristiques accidentelles de chaussures bien usées.

TABLEAU III

Nombre de caractéristiques manifestant une similarité de position avec une autre caractéristique



Les talons du groupe B avaient été posés par un cordonnier. Ces talons n'avaient pas de trous prédéterminés pour les clous; les clous ont donc été placés manuellement et de façon aléatoire. On n'a pas fait d'étude concentrée quant à la possibilité que des clous disposés aléatoirement se retrouvent aux mêmes endroits. Cependant, cela semblait plus probable que la répétition aléatoire des caractéristiques accidentelles. Ceci découle probablement du fait que c'est le même cordonnier qui a posé tous les talons; on pouvait donc s'attendre à ce qu'il place les clous à peu près aux mêmes endroits. Dans sept cas, les emplacements de clous comparés manifestaient une certaine concordance. Dans un cas, il y avait deux trous dans le même secteur. La figure 3-5 illustre l'emplacement de ces deux clous. Je n'ai éprouvé aucune difficulté à établir l'identité en comparant 4 ou 5 emplacements de clou. Cependant, il faut se rendre compte que les empreintes relevées sur les lieux du crime ne sont pas toujours complètes et qu'une empreinte fragmentaire peut ne comporter que quelques clous. Dans ce cas, il faudrait d'autres caractéristiques accidentelles pour pouvoir tirer des conclusions. Chaque caractéristique doit être jugée selon sa valeur propre. La taille de la caractéristique n'est pas nécessairement le facteur le plus important; il faut plutôt s'arrêter à la forme et à la netteté de l'empreinte. Si l'empreinte ne révèle que des caractéristiques minimes ou peu nettes sans beaucoup d'individualité, il faudra un plus grand nombre de concordances pour en arriver à une identification positive. Si les

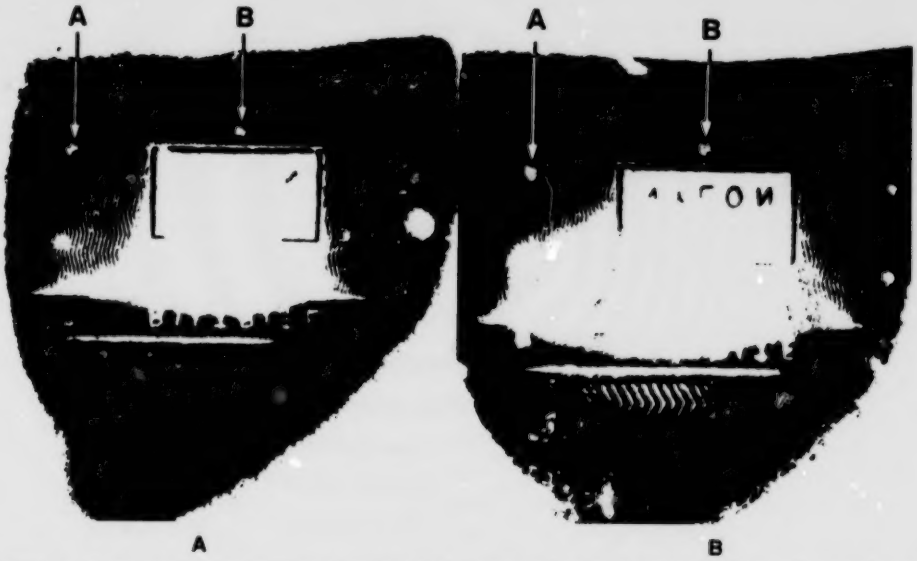


FIGURE 3-5: Deux empreintes provenant de talons différents mais comportant des trous de clou aux mêmes endroits en A et B.

caractéristiques sont hautement individuelles, un petit nombre peut suffire pour se former une opinion. Il faut une expérience considérable pour pouvoir dire si une caractéristique est très individualisée ou minime.

Projet n° 2 Caractéristiques accidentelles et évaluation de l'usure.

En 1969, j'ai effectué une recherche semblable au projet n° 1. À cette occasion, 60 chaussures ont été examinées, et parmi elles il y avait 4 différents dessins de talons: 12 Holtite, 5 Biltrite, 39 Good Year et 4 Cat's Paw. Les caractéristiques accidentelles ont été comparées dans toutes les empreintes, quel que soit le dessin, afin de voir si des caractéristiques aléatoires pouvaient se reproduire au même endroit. Les chaussures avaient été portées environ 6 mois. Le nombre exact de caractéristiques examinées n'a pas été noté. Un minimum de 60 ont été examinées, mais le chiffre de 120 serait probablement plus exact.

Projet n° 2 Conclusion

Les caractéristiques n'ont pas été notées. On n'a noté que des observations générales. Une caractéristique accidentelle se reproduisait dans une position semblable sur une autre chaussure. L'usure a également été étudiée et seulement deux empreintes se sont avérées semblables. Je ne saurais dire si la caractéristique accidentelle semblable était minime ou importante. Les chaussures étaient bien usées. D'après cet exercice, la chance qu'une caractéristique accidentelle se reproduise au même endroit sur une autre chaussure serait de 1:60.

Il faut souligner que dans les deux cas, il s'agissait d'exercices contrôlés où les circonstances favorisaient la répétition des caractéristiques accidentelles et de l'usure. Il est donc probable que ces résultats seraient plus favorables à l'accusé qu'un échantillonnage aléatoire.

Différences entre l'empreinte relevée sur les lieux du crime et la chaussure du suspect.

L'inspecteur inexpérimenté éprouve certaines difficultés devant le nombre de différences manifestes entre les empreintes de chaussures. Par exemple, ce qui semble être une caractéristique accidentelle de l'empreinte relevée sur les lieux du crime ne se retrouve pas dans l'empreinte de la chaussure du suspect. Inversement, une caractéristique accidentelle manifeste de la chaussure ne se retrouve pas dans l'empreinte relevée sur les lieux du crime. Ces différences peuvent être expliquées. Il se peut qu'un morceau de verre, un petit caillou ou quelqu'autre corps étranger adhère à la chaussure au moment où l'empreinte est faite. Ceci se verra dans l'empreinte. Si par la suite le corps étranger se détache, les empreintes subséquentes n'en porteront pas trace. Le corps étranger pourrait aussi se trouver sur la surface qui reçoit l'empreinte; dans ce cas, c'est la chaussure qui l'enlève et on aboutit au même résultat.

Une caractéristique évidente de la chaussure qui ne paraîtrait pas dans l'empreinte pourrait avoir été causée par une coupure ou une éraflure de la semelle ou du talon faite après coup. La figure 4-5 montre ce qu'une pression excessive peut faire à une caractéristique.

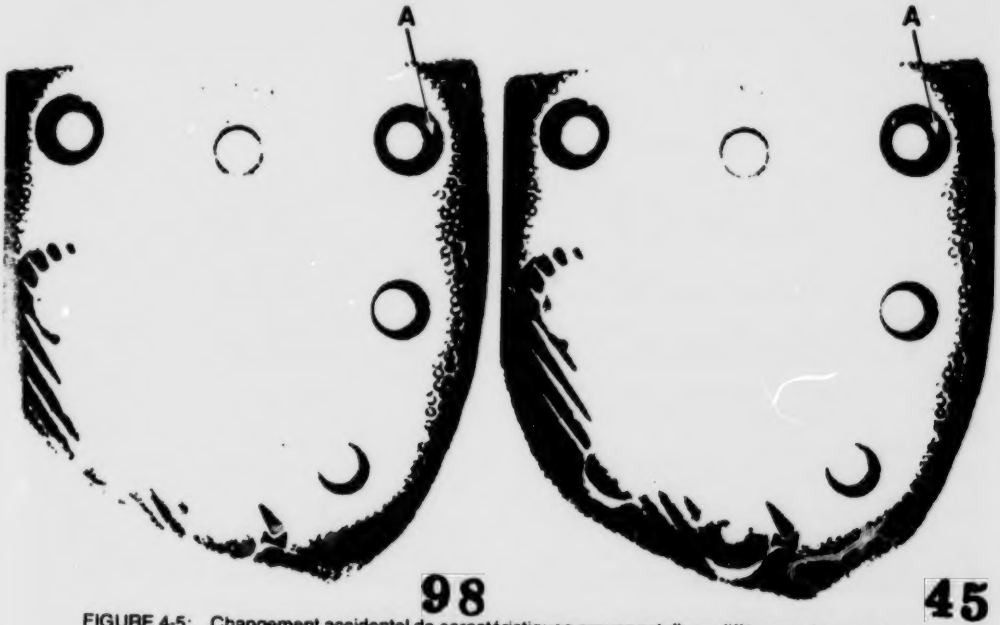


FIGURE 4-5: Changement accidentel de caractéristiques provenant d'une différence de pression.

Projet n° 3 Durée des caractéristiques accidentelle

On croit généralement que si l'on n'obtient pas rapidement la chaussure du suspect, les empreintes relevées sur les lieux du crime n'auront que peu de valeur. Sans contredit, plus tôt on peut retrouver la chaussure, meilleures sont les chances de prouver l'identité. Mais qu'est-ce qui constitue une période de temps raisonnable?

Autrefois, les dessous des chaussures étaient surtout faits de cuir qui se marque rapidement à l'usure. Les matières synthétiques composées de caoutchouc que l'on fabrique aujourd'hui sont plus durables. Afin d'avoir une idée de la durée des coupures et des éraflures, on a fait des essais avec une paire de talons de caoutchouc Cat's Paw neufs. On a pris des empreintes des deux talons avant l'usage. On a pris de nouvelles impressions, d'abord une fois par jour pendant trois jours, puis à une semaine d'intervalle par la suite pendant un total de 68 jours. À la fin de l'expérience, on a repéré 36 caractéristiques accidentelles. On les a classées d'après le moment de leur apparition et de leur disparition. Les résultats sont exposés au tableau IV.

TABLEAU IV
Durée des caractéristiques

Nombre de caractéristiques	Durée
9 caractéristiques	de 1 à 3 jours
1 caractéristique	13 jours
4 caractéristiques	de 18 à 20 jours
3 caractéristiques	environ 35 jours
7 caractéristiques	environ 48 jours
6 caractéristiques	environ 59 jours
6 caractéristiques	de 65 à 68 jours

Projet n° 3 Conclusion

J'ai été étonné de voir certaines caractéristiques durer de 59 à 68 jours. Ce nombre représente 33% des caractéristiques étudiées. De même, bon nombre de caractéristiques n'ont duré que très peu de temps. Je crois que cet exercice montre bien que les empreintes de chaussures ne devraient pas être négligées après quelques semaines. Il est en effet possible de faire une identification beaucoup plus tard. La figure 5-5 montre une identification faite plus de 21 jours après l'infraction. Dans ce cas, les bottes ont été portées constamment jusqu'à l'arrestation du suspect.

Les illustrations 6-5, A à G, montrent des empreintes relevées sur les lieux du crime et des empreintes témoins reliées à des causes réelles et présentées par des agents d'identification de tout le Canada. Rien n'a été marqué sur les empreintes. Faites vos propres observations et conclusions, d'après le processus d'identification (analyse, comparaison et évaluation). Quand vous aurez terminé cette section, voyez d'après l'annexe 2 si vos résultats concordent avec ceux de la personne qui a fait le travail (une loupe de faible puissance peut être utile).

NOTE: En voyant l'annexe II, il faut se rappeler que dans chaque cas l'inspecteur travaillait directement sur les pièces.

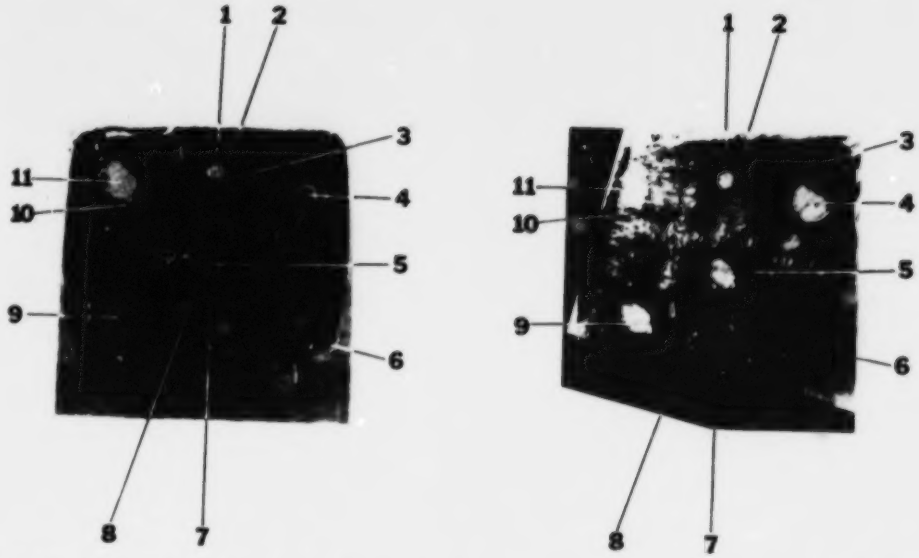
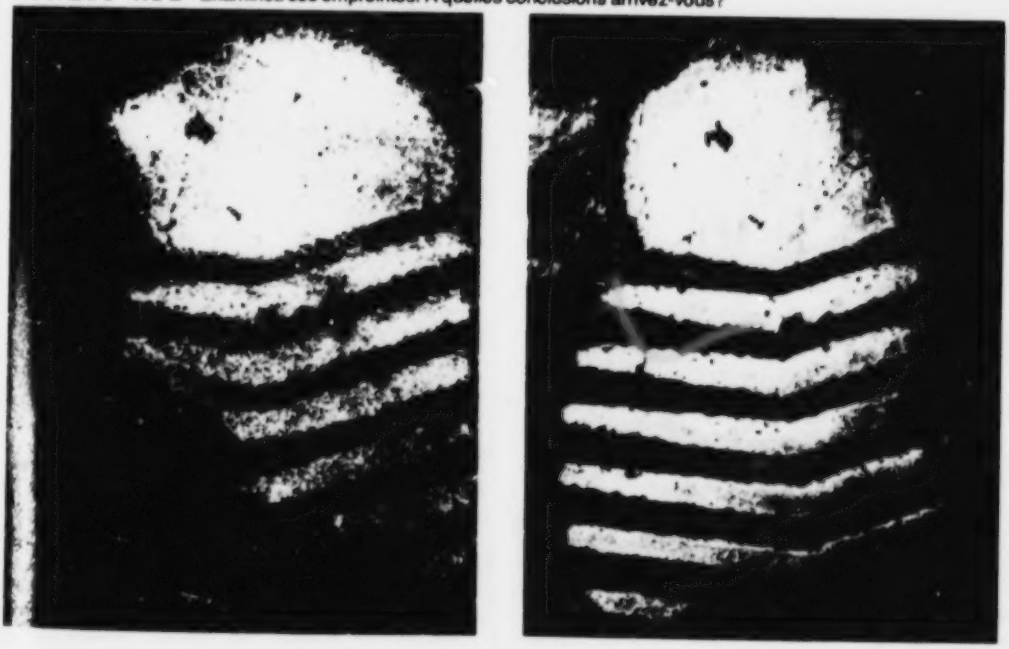


FIGURE 5-5: Tableau de comparaison. Les chaussures avaient été trouvées 21 jours après l'infraction. Elles avaient été portées constamment.

FIGURE 6-5 **A à G** Examinez ces empreintes. À quelles conclusions arrivez-vous?



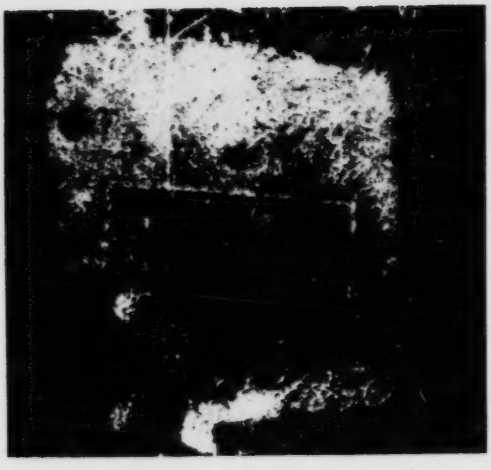
A

B

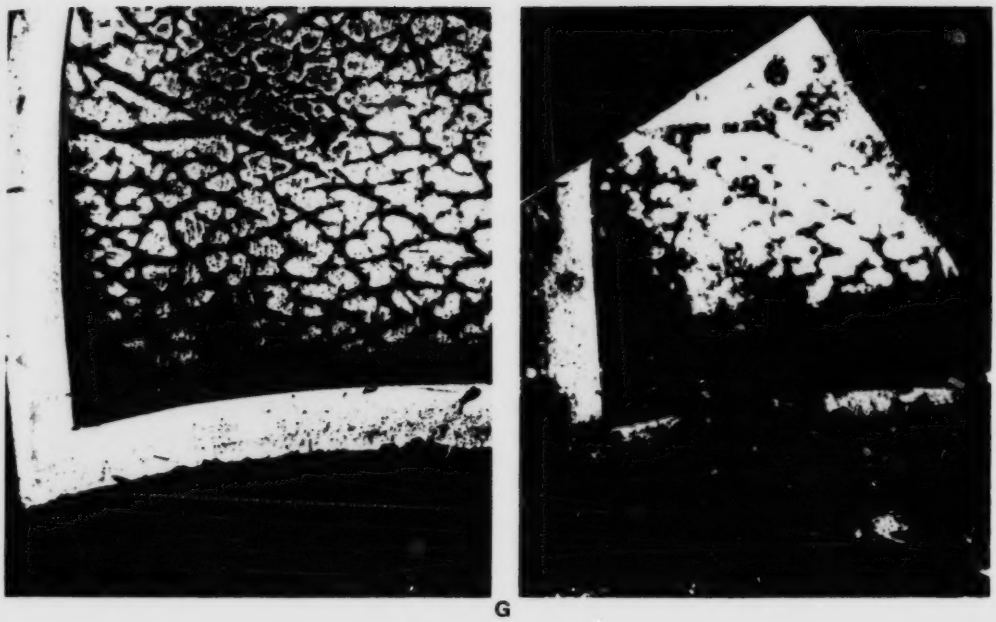
C

D

E



F



G

Références

1. R.A. Huber, «Les Principes de l'identification,» *La Gazette de la Gendarmerie royale du Canada*, vol. 34 n° 7 & 8, (1972) pp. 9-14
2. *ibid*, p.12.
3. Charles E. O'Hara et James W. Osterberg, *An Introduction to Criminalistics*, (Bloomington, 1972) pp. 671-676.
4. *ibid*. p. 676.
5. Charles R. Kingston, «The Law of Probabilities and the Credibility of Witnesses and Evidence», *Forensic Science* (ed.), Joseph L. Peterson, (New York, 1975), p. 198.
6. Richard H. Fox et Carl C. Cunningham, *Crime Scene Search and Physical Evidence Handbook*, (Washington, 1973), p. 5.
7. C.O. Gunther, «Markings on Bullets and Shells Fired from Small Arms», *Mechanical Engineering*, (Dec. 1930), p. 1065

Chapitre 6

Les empreintes de chaussures: un outil d'enquête

Les empreintes de chaussures peuvent aider à l'enquête autrement que par l'établissement d'une identification *positive*. Elles peuvent déterminer le nombre minimum de personnes en cause, leur sexe, la direction de leur déplacement, leur taille approximative, leur âge et leur sobriété. Il est arrivé que des empreintes mènent directement au coupable, qu'elles conduisent aux biens volés et même qu'elles servent à éliminer un suspect.

Nombre minimum de suspects

Si les lieux du crime ont été convenablement protégés des curieux et des témoins, ils peuvent indiquer de façon assez fiable le nombre minimum de suspects. Par exemple, on peut noter le nombre de dessins différents de chaussures suspectes au point d'entrée ou sur les objets sur lesquels on a marché à l'intérieur. La mesure de dessins semblables peut aussi prouver qu'il y avait plus d'une personne, par exemple, si l'on trouve une empreinte complète mesurant 8 pouces et une autre mesurant 12 pouces on serait porté à croire que deux personnes sont en cause. Les renseignements ainsi obtenus ne devraient pas être considérés comme définitifs mais comme une aide à l'enquête.

Sexe du criminel

D'ordinaire, les femmes ont des pieds plus petits, des chaussures plus étroites et des talons plus étroits que les hommes. La forme et le dessin peuvent également aider à établir le sexe du criminel.

Âge du criminel

Une petite empreinte de chaussure permet normalement de déduire que le suspect est un jeune. Le seul problème dans ce cas est le fait que la longueur varie selon le modèle. Une empreinte de soulier d'homme à talon haut mesurant $10^{3}/_{4}$, par exemple, représente probablement une pointure entre 8 et 9. Une botte de travail de la même longueur aurait une pointure entre $4^{1}/_{2}$ et $6^{1}/_{2}$. La pointure des chaussures de garçon est normalement entre $2^{1}/_{2}$ et 6. Une pointure d'homme est d'ordinaire entre 6 et 12. L'empreinte de la botte de travail a donc probablement été faite par un jeune et la chaussure à talon haut par un adulte. Ce genre de renseignement peut ne pas être fiable à 100%. Cependant, si l'enquêteur en est conscient, ces renseignements peuvent néanmoins être utiles.

Je me souviens d'un cas où l'on avait pénétré par effraction dans une école et commis intentionnellement des dommages. J'ai pu dire aux enquêteurs qu'il y avait au moins 7 coupables, dont 3 filles. Tous semblaient des jeunes. Armés de ces renseignements et de photographies de modèles de chaussures, les enquêteurs ont rapidement trouvé les noms d'un groupe de jeunes gens qui ont plus tard avoué.

Taille du criminel

Est-ce que les empreintes des chaussures peuvent révéler la taille approximative des suspects? On doit d'abord convertir les mesures prises sur les lieux en pointure de chaussure. Certains criminologues croient qu'on ne peut pas arriver de façon assez sûre à évaluer la pointure à partir des empreintes de chaussures. Les empreintes superficielles sont rarement complètes. Dans les empreintes en creux, il faut tenir compte de plusieurs variables. Il y a expansion dans la boue ou dans la neige lorsque la pression de la chaussure repousse la neige ou la boue. La partie antérieure de la chaussure peut reculer en direction du talon dans la boue, la neige, la terre meuble et le sable, ce qui a pour effet de raccourcir l'empreinte. Ce raccourcissement s'observe souvent dans le sable ou la neige qui s'empile à l'avant de la chaussure ou dans la boue où l'on peut observer des marques de glissement sur les bords de l'empreinte. À la figure 1-6 on voit que la neige à la hauteur de l'orteil a été repoussée et que la mesure est probablement fausse.

FIGURE 1-6: L'empreinte peut faire croire à une pointure plus petite du fait que la neige s'accumule parfois au bo
la semelle. Longueur réelle de la botte: $12\frac{1}{2}$"; longueur de l'empreinte: $11\frac{5}{16}$".

Dans ce cas, l'empreinte de la photo a un pouce de moins que la botte. Cette différence pourrait modifier considérablement l'estimation de la pointure de la chaussure.

Les empreintes mouillées et les empreintes dans la boue peuvent rétrécir en séchant, alors que les empreintes dans la neige s'agrandissent en fondant.

Emploi de la règle

Une règle d'au moins 6 pouces de longueur devrait figurer dans toute photographie d'empreinte. Il est très important de placer correctement la règle dans le cas d'une empreinte en creux. Lors d'une enquête que j'ai réalisée, j'ai demandé à des inspecteurs de me remettre des exemplaires de photographies prises sur les lieux d'un crime. 30% des photographies présentées ne comprenaient pas de règle. Parmi celles qui en avaient, la règle se trouvait souvent à la mauvaise place. *La règle doit être au niveau de la partie inférieure de l'empreinte*. Un certain nombre de tests dans la neige ont révélé que si la règle est placée au bon niveau au lieu d'être simplement déposée sur la neige, il peut en résulter une différence de $^1/_8$ à $^9/_{16}$ de pouce selon la profondeur de l'empreinte. Il est évident que cette divergence peut créer des problèmes lorsqu'il s'agit de reproduire la photo à la dimension exacte, et aussi qu'elle peut donner à l'enquêteur de faux renseignements quant à la pointure de la chaussure.

Il n'est donc pas facile d'obtenir des mesures exactes. C'est pourquoi de nombreuses empreintes n'ont pas la même longueur que la chaussure du suspect, même lorsque la concordance des caractéristiques accidentelles permet une identification positive. Ces différences peuvent s'expliquer et n'empêchent pas nécessairement l'identification. La seule façon de reconnaître le problème est d'effectuer des tests contrôlés dans différentes conditions avec une chaussure connue. On verra bientôt les empreintes qui sont exactes et celles qui ne le sont pas.

Les figures 2-6 et 3-6 montrent des empreintes dans le sable. Avec un compas, mesurez l'empreinte à partir du point qui, d'après vous, représente la longueur de la chaussure et obtenez une mesure numérique à partir d'une règle. Comparez vos mesures à la longueur réelle de la botte. *(Voir la note à la page 117.) Malgré les problèmes de rétrécissement, d'expansion et de glissement, de nombreuses empreintes sont exactes. Il ne faudrait pas les négliger.

On peut obtenir des pointures relativement exactes de deux façons:

1. En comparant les mesures des chaussures qui semblent avoir laissé une empreinte précise aux chaussures du même type dans les magasins de chaussures. On détermine la pointure d'après la chaussure qui se rapproche le plus des mesures prises sur les lieux du crime.
2. La pointure est parfois imprimée sur la semelle. Il arrive que cela se voit dans l'empreinte.

On a mesuré les extrémités de 600 chaussures de modèles communs en vue de réaliser une table de référence. D'ordinaire, la pointure gravée sur la chaussure ne figure pas à l'empreinte et il est souvent difficile de repérer et de comparer des modèles semblables de chaussures. Pour les modèles de chaussures indiqués, on peut obtenir la pointure approximative de la chaussure en comparant les mesures prises sur les lieux au tableau V.

FIGURE 2-6: Empreinte laissée dans le sable.

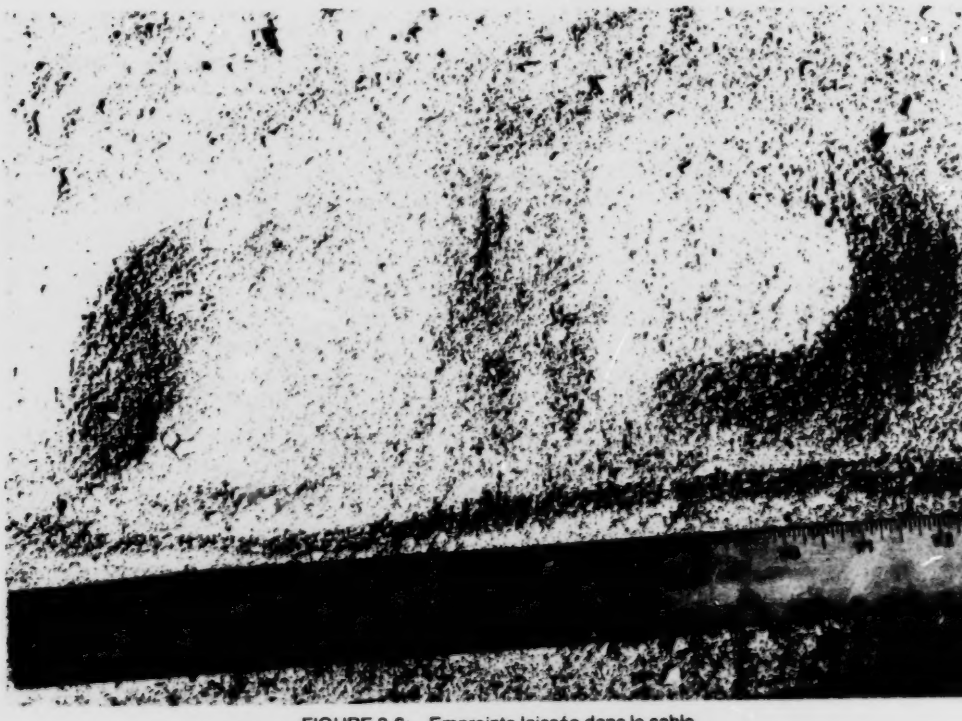


FIGURE 3-6: Empreinte laissée dans le sable.

NOTE: (En employant ensemble les tableaux V et VI, on obtiendra une taille approximative très générale mais qui devrait permettre de déterminer si le suspect était petit, de taille moyenne ou très grand. Si l'on connaît la pointure exacte de la chaussure, l'estimation devient plus précise!)

Dans l'hypothèse où l'on aurait déterminé assez précisément la pointure de la chaussure, à quoi cela pourrait-il servir? Par exemple, si je vous disais que le suspect portait des chaussures de pointure 11, qu'est-ce que vous pouvez dire à l'enquêteur? Sur quels renseignements fondez-vous votre réponse? Pour commencer, y a-t-il une corrélation entre la pointure de chaussure et la taille?

J'ai fait une étude sur 1,800 hommes adultes de diverses tailles. (Les résultats figurent au tableau VI.) Les sujets étaient des employés masculins de la G.R.C. À cause des restrictions de taille dans la G.R.C., l'enquête a été étendue à certains employés masculins des forces armées canadiennes. Le tableau montre bien que s'il est impossible d'établir la taille exacte du suspect, on peut cependant arriver à une taille approximative. Une pointure 11 a plus de 80% des chances d'appartenir à une personne de 5′10″ à 6′2″. Une pointure 9 signifie qu'il y a plus de 80% des chances que le criminel ait entre 5′7″ et 5′11″. Cela constitue au moins un point de dépa.t pour l'enquêteur.

Le tableau VI donne également le pourcentage des hommes adultes qui portaient une chaussure d'une pointure donnée.

Démarche

Une série d'empreintes de chaussures laissées par le coupable donnent une image de sa démarche. Selon divers auteurs, la démarche est très individuelle, les angles des pieds peuvent être très caractéristiques[1] et sont d'un grand secours pour l'enquêteur[2].

Je ne me suis jamais beaucoup servi de la démarche, bien que j'aie fait une bonne partie de mon travail dans des régions rurales où l'on peut souvent trouver de telles traces. Il m'est arrivé de soupçonner que le coupable était ivre d'après le chancellement, ou qu'il courait, d'après la longueur de son pas, et il m'est même arrivé de suivre la trace jusque chez l'accusé. Je n'ai jamais pris la peine de noter les mesures et les angles nécessaires pour avoir une bonne notation de la démarche.

Afin de savoir si oui ou non une série de traces de pas peut être utile à un enquêteur et si oui ou non la démarche est caractéristique de l'individu, j'ai effectué une étude portant sur 60 personnes.

Les sujets devaient marcher normalement sur de longues bandes de papier. (On leur disait de marcher comme dans la rue). Les membres de ce groupe mesuraient de 5′8″ à 6′3½″. On a ensuite examiné les traces de pas en inscrivant la longueur du pas, l'écartement des talons et l'angle entre le talon et la ligne de déplacement. La figure 4-6 illustre les mesures et les angles qui servent à noter une démarche.

---

* La botte a 12¼″ de long. La figure 2-6 montre un certain glissement dans la zone des orteils. La figure 3-6 a été faite dans du sable mou. Une certaine quantité de sable est retombée sur la trace de la semelle et du talon, ce qui fait paraître l'empreinte plus petite.

TABLEAU V
CALCUL DE LA POINTURE DES CHAUSSURES

BOTTES À TRÉPOINTES, TALON NORMAL — POINTURE

						5	5½	6	6½	7	7	7½	8	8	8½	9	9½	10	10½	10½	11	11½	12	12½	13	13	13½	14	14	14½
						3½	4	4½	5	5½	5½	6	6½	6½	7	7½	8	8½	9	9	9½	10	10½	11	11½	11½	12	12½	12½	13

BOTTES DE TRAVAIL ET DE NEIGE — POINTURE

		5	5	5½	6	6	6½	6½	7	7½	7½	8	8½	9	9	9½	9½	10	10	10½	10½	11	11½	11½	12	12½	12½	13		
		3	3	3½	4	4	4½	4½	5	5½	5½	6	6½	7	7	7½	7½	8	8	8½	8½	9	9½	9½	10	10½	10½	11		

BOTTES DE COWBOY — POINTURE

6	6	6½	7	7½	7½	8	8½	9	9	9½	10	10½	10½	11	11½	12	12	12½	13	13½	13½	14							
4	4	4½	5	5½	5½	6	6½	7	7	7½	8	8½	8½	9	9½	10	10	10½	11	11½	11½	12							

ESPADRILLES ET SOULIERS PLATS — POINTURE

	6	6½	6½	7	7½	8	8	8½	9	9	9½	10	10½	10½	11	11	11½	12	12½	13	13	13½								
	4½	5	5	5½	6	6½	6½	7	7½	7½	8	8½	9	9	9½	9½	10	10½	11	11½	11½	12								

9¾	9⅞	10	10⅛	10¼	10⅜	10½	10⅝	10¾	10⅞	11	11⅛	11¼	11⅜	11½	11⅝	11¾	11⅞	12	12⅛	12¼	12⅜	12½	12⅝	12¾	12⅞	13	13⅛	13¼	13⅜	13½

MESURE DE L'EMPREINTE
(EN POUCES)

TABLEAU VI
CALCUL DE LA TAILLE

TAILLE APPROXIMATIVE (80% OU MIEUX)

4'11	5'	**5'1**	5'2	**5'3**	5'4	**5'5**	5'6	**5'6**	5'7	**5'8**	5'9	**5'10**	5'10	**5'11**	6'	**6'1**	6'2	**6'2**	6'3	**6'4**	6'5	**6'5**	6'6	**6'6**
4'8	4'9	**4'9**	4'10	**4'11**	5'	**5'1**	5'2	**5'2**	5'3	**5'4**	5'5	**5'6**	5'6	**5'7**	5'8	**5'9**	5'10	**5'10**	5'11	**6'**	6'1	**6'1**	6'2	**6'2**
2	**2½**	**3**	**3½**	**4**	**4½**	**5**	**5½**	**6**	**6½**	**7**	**7½**	**8**	**8½**	**9**	**9½**	**10**	**10½**	**11**	**11½**	**12**	**12½**	**13**	**13½**	**14**

POINTURE DE LA CHAUSSURE

POURCENTAGE APPROXIMATIF D'HOMMES ADULTES

1%	1%	**3%**	3%	**11%**	11%	**15%**	15%	**14%**	11%	**7%**	2%	**3%**	1%	**1%**

La ligne de déplacement est une ligne imaginaire. On mesure le pas de l'arrière d'un talon à l'arrière du suivant, et l'écartement des talons depuis l'intérieur des talons jusqu'à la ligne de déplacement, en combinant les mesures du premier et du second pas. L'angle du pied se forme en passant une ligne à travers le milieu de l'avant de la chaussure et du talon et en la prolongeant jusqu'à la ligne de déplacement.

Les diagrammes que l'on trouve dans les ouvrages pour illustrer la démarche portent souvent le lecteur à croire que les mesures sont faciles à prendre. Même dans des conditions idéales, j'ai trouvé cette opération assez difficile. Il est devenu difficile de mesurer de nombreuses démarches pour voir les relations entre l'angle du pied de diverses personnes. Une légère modification de la ligne de déplacement modifie les angles des pieds. La ligne dessinée à travers le pied est également importante. Toute déviation modifiera considérablement l'angle.

J'ai suivi les règles suivantes pour assurer le maximum d'uniformité.

1. J'ai négligé le premier et le dernier pas. Il me semblait que l'arrêt et le départ modifiaient la démarche.
2. La ligne de déplacement a été indiquée au moyen d'une ficelle enduite de craie placée le long de l'intérieur des talons droits. Puisque les talons ne sont pas toujours en ligne, il n'a pas été tenu compte de chaque deuxième talon droit.
3. L'angle du pied a été déterminé en plaçant une règle le long de l'avant du talon jusqu'à la ligne de déplacement. J'ai choisi cette méthode parce que c'est d'ordinaire la seule zone de référence bien définie qui soit marquée sur les lieux du crime et parce que cela serait généralement plus précis que le fait de dessiner une ligne à travers le milieu de l'avant et du talon. Le prolongement du talon jusqu'à la ligne de déplacement est plus court, ce qui laisse une moins grande marge d'erreur.
4. La longueur du pas a été déterminée en mesurant la distance entre 5 pas complets et en calculant la moyenne. La figure 5-6 montre comment la démarche a été mesurée.

Au cours de cette opération, 390 pas ont été mesurés. Il est rapidement apparu que dans une série de pas d'un même individu, la longueur du pas, l'écartement des talons et l'angle des talons n'étaient pas uniformes.

Je voudrais souligner encore une fois que ces démarches étaient un exercice contrôlé dans des circonstances idéales. Les erreurs devraient être minimes ici en comparaison de ce qui se pourrait se produire sur les lieux d'un crime.

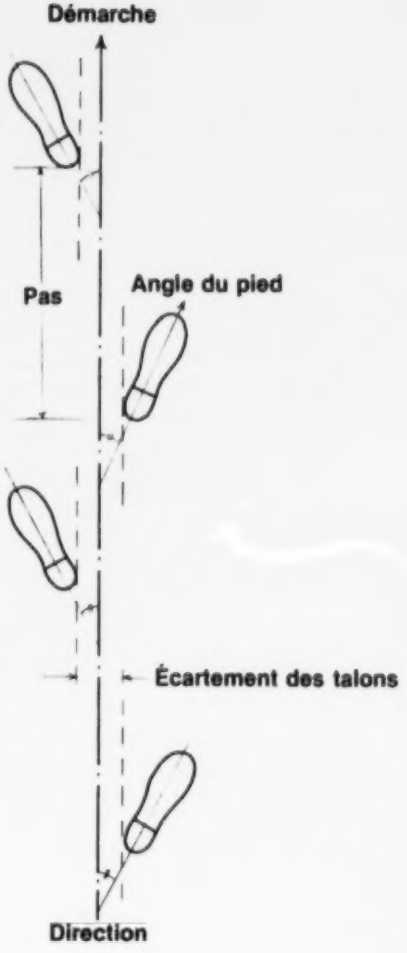


FIGURE 4-6: Les mesures et les angles qui servent à noter une démarche.

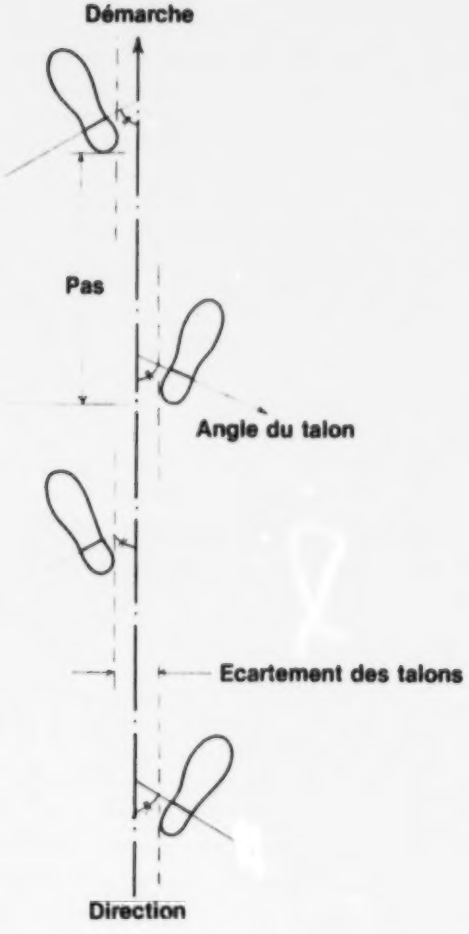


FIGURE 5-6: Méthode utilisée par l'auteur pour étudier la démarche.

Longueur du pas

Peut-on avoir une idée de la taille à partir de la longueur du pas? Le tableau VII montre clairement que la longueur du pas d'un individu n'a aucun rapport direct avec sa taille. Il est évident qu'un petit enfant ne ferait pas des pas de 28", mais on ne risque guère de se tromper en disant que la longueur du pas ne devrait pas servir à estimer la taille. Pour le groupe étudié, la longueur du pas se situait en général entre 27½" et 33½".

On a également mesuré la démarche d'un petit groupe de femmes (15) dont la taille allait de 5'4½" à 5'6". En général, leurs pas étaient plus courts que ceux des hommes. La longueur intérieure de la jambe des deux groupes a été notée et indique nettement un rapport avec la taille. Il semble que les femmes du groupe aient les jambes plus longues par rapport à leur taille mais que leurs pas soient plus courts. Il faut ajouter que ce groupe de femmes était trop restreint pour permettre des conclusions définitives.

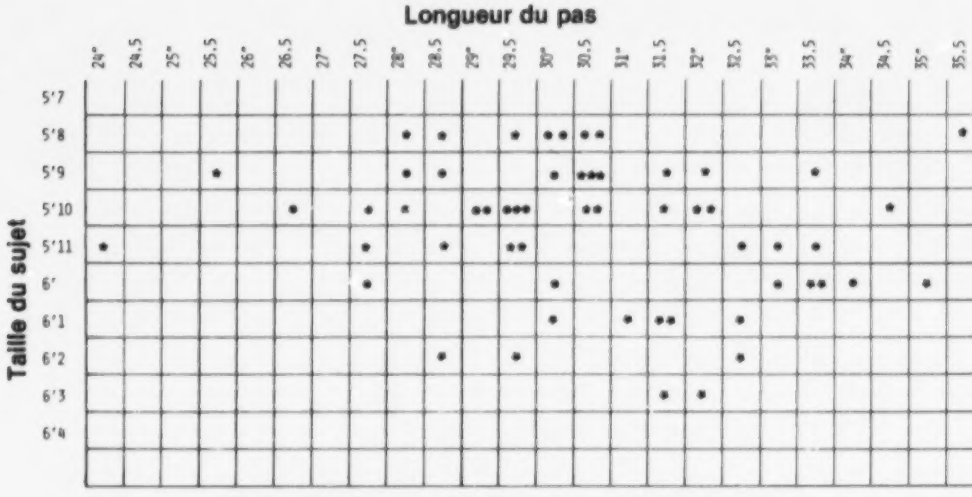


TABLEAU VII: Rapport entre la longueur du pas et la taille du sujet.

L'angle des talons

On a noté au total 6 angles de talon par personne. Cinq personnes ont fait l'exercice deux fois, ce qui donnait un total de 390 angles en tout. Le tableau VIII montre le nombre de fois où chaque angle de talon a été noté. Les angles les plus fréquents pour le pied gauche sont de 73° à 81° et pour le pied droit, de 69° à 79°. La différence entre l'angle du pied gauche et celui du pied droit pour un même individu s'échelonnait entre 0° et 20°, la norme étant de 0° à 4°. Sur environ 90 angles mesurés chez des femmes, la norme variait entre 78° et 81°, ce qui est très semblable à la norme établie pour les hommes.

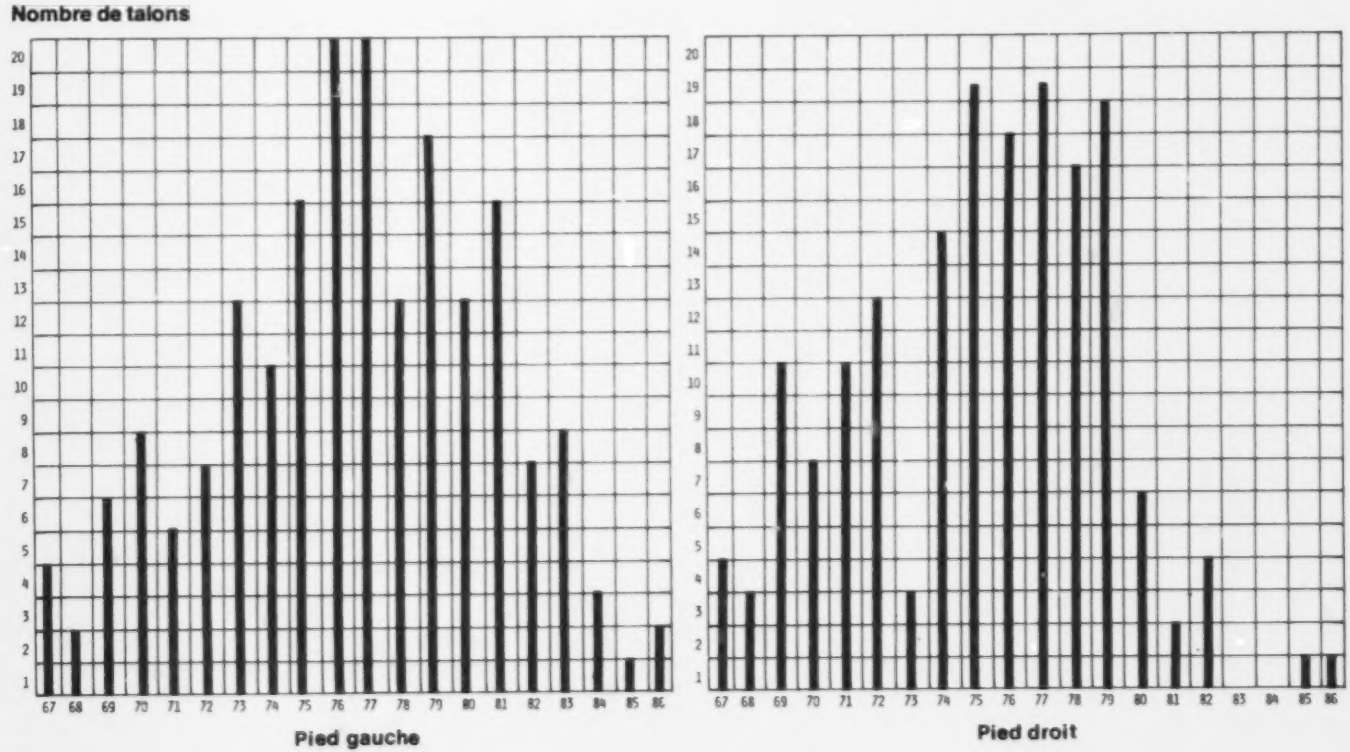


TABLEAU VIII: Angle des talons — Pied droit et pied gauche.

Écartement des talons

L'écartement des talons durant la marche variait de −1" à + 5", la norme étant de 1/4" à 1 1/2".

Lorsqu'on a tenté d'établir le rapport entre la taille et toutes les mesures mentionnées ci-dessus, on n'a trouvé aucune corrélation, si ce n'est avec la longueur de la jambe. Il est évident que la longueur de la jambe ne peut être décelée par un examen normal sur les lieux du crime et ne sert donc à rien.

Cinq personnes ont fait l'exercice deux fois, à environ 15 minutes d'intervalle. La seconde série d'empreintes simulait les empreintes du suspect, la première étant les traces relevées sur les lieux du crime.

Est-ce que ces deux séries de traces seraient semblables et quelle en serait la valeur? Voici les mesures pour chacune des personnes.

PERSONNE n° 1

	1er essai			2e essai	
A	Pas moyen	30,2"	A	Pas moyen	29,6"
B	Écartement des talons	1 1/8"	B	Écartement des talons	2 3/8"
C	Angle du pied gauche	77°	C	Angle du pied gauche	75°
D	Angle du pied droit	69°	D	Angle du pied droit	81°
A	Pas moyen	30,2"	A	Pas moyen	29,6"
B	Écartement des talons	1 3/8"	B	Écartement des talons	−3/4"
C	Angle du pied gauche	79°	C	Angle du pied gauche	74°
D	Angle du pied droit	74°	D	Angle du pied droit	73°
A	Pas moyen	30,2"	A	Pas moyen	29,6"
B	Écartement des talons	3"	B	Écartement des talons	−3/8"
C	Angle du pied gauche	74°	C	Angle du pied gauche	75°
D	Angle du pied droit	74°	D	Angle du pied droit	76°

MOYENNES 1		Différence	MOYENNES 2	
Pas moyen	30,2"	0,6"	Pas moyen	29,6"
Écartement des talons	1,8"	1,3"	Écartement des talons	0,5"
Angle du pied gauche	77°	2°	Angle du pied gauche	75°
Angle du pied droit	72°	3°	Angle du pied droit	75°

PERSONNE n° 2

	1er essai			2e essai	
A	Pas moyen	30,2"	A	Pas moyen	29,8"
B	Écartement des talons	1"	B	Écartement des talons	1 1/2"
C	Angle du pied gauche	73°	C	Angle du pied gauche	75°
D	Angle du pied droit	77°	D	Angle du pied droit	73°
A	Pas moyen	30,4"	A	Pas moyen	29,8"
B	Écartement des talons	2 1/8"	B	Écartement des talons	1 1/8"
C	Angle du pied gauche	72°	C	Angle du pied gauche	77°
D	Angle du pied droit	75°	D	Angle du pied droit	75°
A	Pas moyen	30,4"	A	Pas moyen	29,8"
B	Écartement des talons	1/4"	B	Écartement des talons	1 7/8"
C	Angle du pied gauche	76°	C	Angle du pied gauche	75°
D	Angle du pied droit	74°	D	Angle du pied droit	79°

	MOYENNES 1		Différence	MOYENNES 2	
Pas moyen		30,4"	0,6"	Pas moyen	29,8"
Écartement des talons		1"	0,5"	Écartement des talons	1,5"
Angle du pied gauche		74°	2°	Angle du pied gauche	76°
Angle du pied droit		75°	1°	Angle du pied droit	76°

PERSONNE n° 3

	1er essai			2e essai	
A	Pas moyen	33,8"	A	Pas moyen	30,2"
B	Écartement des talons	1 1/4"	B	Écartement des talons	– 1/4"
C	Angle du pied gauche	72°	C	Angle du pied gauche	70°
D	Angle du pied droit	75°	D	Angle du pied droit	65°
A	Pas moyen	33,8"	A	Pas moyen	30,2"
B	Écartement des talons	7/8"	B	Écartement des talons	1/4"
C	Angle du pied gauche	73°	C	Angle du pied gauche	71°
D	Angle du pied droit	72°	D	Angle du pied droit	71°
A	Pas moyen	33,8"	A	Pas moyen	30,2"
B	Écartement des talons	5/8"	B	Écartement des talons	0
C	Angle du pied gauche	73°	C	Angle du pied gauche	69°
D	Angle du pied droit	73°	D	Angle du pied droit	71°

	MOYENNES 1		Différence	MOYENNES 2	
Pas moyen		33,1"	3,6"	Pas moyen	30,2"
Écartement des talons		1"	1"	Écartement des talons	0
Angle du pied gauche		73°	3°	Angle du pied gauche	70°
Angle du pied droit		73°	4°	Angle du pied droit	69°

PERSONNE n° 4

	1er essai			2e essai	
A	Pas moyen	28,4"	A	Pas moyen	28,6"
B	Écartement des talons	3 1/4"	B	Écartement des talons	2"
C	Angle du pied gauche	80°	C	Angle du pied gauche	82°
D	Angle du pied droit	79°	D	Angle du pied droit	79°
A	Pas moyen	28,4"	A	Pas moyen	28,6"
B	Écartement des talons	3/4"	B	Écartement des talons	1/2"
C	Angle du pied gauche	79°	C	Angle du pied gauche	83°
D	Angle du pied droit	77°	D	Angle du pied droit	78°
A	Pas moyen	28,4"	A	Pas moyen	28,6"
B	Écartement des talons	1"	B	Écartement des talons	1/8"
C	Angle du pied gauche	81°	C	Angle du pied gauche	81°
D	Angle du pied droit	77°	D	Angle du pied droit	75°

MOYENNES 1		Différence	MOYENNES 2	
Pas moyen	28,4"	0,2"	Pas moyen	28,6"
Écartement des talons	1,6"	0,4"	Écartement des talons	1,2"
Angle du pied gauche	80°	2°	Angle du pied gauche	82°
Angle du pied droit	78°	1°	Angle du pied droit	77°

PERSONNE n° 5

	1er essai			2e essai	
A	Pas moyen	31,6"	A	Pas moyen	31,6"
B	Écartement des talons	4 1/8"	B	Écartement des talons	2"
C	Angle du pied gauche	77°	C	Angle du pied gauche	77°
D	Angle du pied droit	76°	D	Angle du pied droit	77°
A	Pas moyen	31,6"	A	Pas moyen	31,6"
B	Écartement des talons	1 3/4"	B	Écartement des talons	2 5/8"
C	Angle du pied gauche	77°	C	Angle du pied gauche	79°
D	Angle du pied droit	76°	D	Angle du pied droit	75°
A	Pas moyen	31,6"	A	Pas moyen	31,6"
B	Écartement des talons	3"	B	Écartement des talons	3/8"
C	Angle du pied gauche	77°	C	Angle du pied gauche	80°
D	Angle du pied droit	77°	D	Angle du pied droit	79°

MOYENNES 1		Différence	MOYENNES 2	
Pas moyen	31,6"	0"	Pas moyen	31,6"
Écartement des talons	2,9"	1,3"	Écartement des talons	1,6"
Angle du pied gauche	77°	2°	Angle du pied gauche	79°
Angle du pied droit	76°	1°	Angle du pied droit	77°

Une série de traces peut permettre d'établir si la personne marchait, courait ou était ivre. Une longueur de pas dépassant 35 pouces signifierait probablement que la personne courait. Malheureusement, les angles des pieds et les mesures se modifient constamment. Pour les 5 personnes qui ont fait l'exercice deux fois, on trouve une différence moyenne *maximum* de: 3,5 pouces pour la longueur du pas, 1,3 pouces pour l'écartement des talons et 4° pour l'angle du pied. Il serait extrêmement difficile de mesurer une série de traces sur les lieux d'un crime avec la même exactitude. En réalité, seule une démarche déviant considérablement de la norme pourrait peut-être être utile à l'enquêteur.

Il existe plusieurs façons de mesurer la démarche. L'utilisation d'une ligne de référence et de mesure d'écartement pour indiquer les pieds serait probablement la plus simple. Cette méthode serait semblable à ce qui se fait sur les lieux d'un accident. Les mesures d'écartement devraient se faire sur une distance minimum pour des raisons d'exactitude. On peut ensuite dessiner à l'échelle la série de traces et y placer des photographies à l'échelle des empreintes de chaussures. On pourrait aussi obtenir les mesures et les angles sur les lieux avec une ficelle, des règles et un rapporteur.

En conclusion, on ne devrait pas accorder trop d'importance à la démarche, considérant la valeur que peuvent avoir ces renseignements et la difficulté de les obtenir.

Lien entre les lieux de plusieurs crimes

Les traces de chaussures peuvent également aider à établir un lien entre deux crimes. Il arrive que des criminels commettent plus d'un crime le même soir. Les chaussures du coupable peuvent laisser des traces sur les lieux d'un second crime. Le fait de trouver des empreintes de chaussures à dessins semblables sur les lieux du second crime, même si cela ne constitue pas une preuve concluante, aide également l'enquêteur à établir un lien entre les deux crimes.

Corps étrangers

Dans les enquêtes, on néglige généralement les corps étrangers qui adhèrent à la chaussure suspecte. Il faut recueillir des échantillons de contrôle sur les lieux du crime pour la comparaison en laboratoire. Ce type de preuve serait probablement utilisé lorsque les chaussures suspectes sont saisies avant l'examen des lieux du crime. Dans le cas de crime grave, on devrait prendre des échantillons de contrôle de la surface au cas où ils pourraient servir plus tard. On devrait également prendre des échantillons de contrôle lorsque les empreintes de chaussures se trouvent dans du sang, de la matière chimique contenue dans l'extincteur, de l'huile, de la farine ou tout autre medium inusité. (On devrait également prendre des échantillons de verre brisé au point d'entrée.) Tout matériau adhérent aux chaussures suspectes devrait être placé dans un sac de plastique ou un bocal de verre et envoyé au laboratoire avec les échantillons de contrôle. Si l'on n'en a pas besoin pour des fins d'identification, on devrait mettre toute la chaussure dans un sac de plastique et l'envoyer au laboratoire.

Le manuel des laboratoires judiciaires de la G.R.C. recommande de prendre des échantillons de contrôle à l'empreinte et à des intervalles de 10, 50 et 100 pieds. Le lien entre chaque échantillon et l'empreinte sur les lieux du crime devrait être clairement établi par la photographie et par des mesures. Les corps étrangers par eux-mêmes ne peuvent guère constituer une preuve suffisante pour obtenir une condamnation, mais pourraient servir à corroborer d'autres preuves.

Collection d'empreintes

Il ne faudrait pas négliger l'idée de créer une collection d'empreintes de chaussures de criminels actifs connus sur une base régionale. Les caractéristiques accidentelles peuvent durer un certain temps. Ce genre de collection pourrait être utile.

On pourrait établir cette collection en prenant des empreintes des chaussures des criminels connus au moment où l'on prend leurs empreintes digitales pour d'autres infractions. L'empreinte pourrait être classée d'après le modèle et/ou la taille en vue de recherche future. La collection devrait être continuellement mise à jour. Les empreintes datant de plus de 6 mois devraient être enlevées. Il s'agit simplement d'une autre possibilité permettant d'accroître l'utilité des empreintes de chaussures.

Collection de modèles de semelles et de talons ainsi que de chaussures

On pourrait aussi mettre au point un livre illustrant les surfaces des semelles et les modèles de chaussures. Certains services font un très bon usage de ce genre de livre. Lorsqu'on relève une empreinte sur les lieux d'un crime, on vérifie dans le livre afin de trouver une empreinte semblable montrant quel modèle de chaussure comporte cette semelle. Ceci donne un point de départ à l'enquêteur.

Il serait quasi impossible de mettre au point un livre de ce genre de façon centrale, à cause de l'évolution constante des modèles et du grand nombre de modèles à l'échelle du pays. Cependant, cela fonctionne au niveau local, particulièrement dans les petits centres isolés. On peut établir la collection en visitant les magasins de chaussures locaux et/ou en photographiant les chaussures des suspects au moment de leur arrestation. Les chaussures sont placées de façon que l'une illustre le modèle de chaussure alors que l'autre montre la semelle et le talon. On peut réunir une collection complète localement en assez peu de temps.

Âge des empreintes de chaussures

Est-il possible de déterminer avec une exactitude raisonnable l'âge des empreintes des chaussures?

Dans le cas des empreintes superficielles, la réponse est la même que dans le cas des empreintes digitales. Cependant, si l'on peut prouver qu'il n'y avait aucune empreinte avant le délit, on peut établir un âge approximatif. Par exemple: «Le papier était dans un tiroir avant l'infraction et ne portait aucune empreinte de chaussure. Il n'y avait pas de verre portant des empreintes de chaussure sur le plancher quand je suis parti hier soir, le plancher a été lavé hier.»

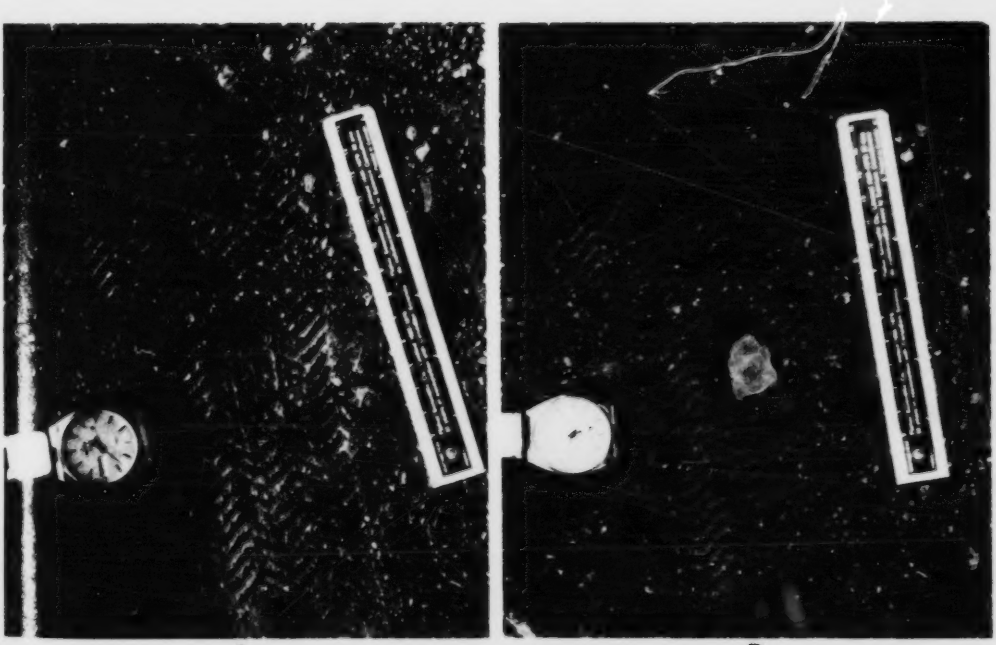
On peut déterminer l'âge des empreintes en creux en notant le temps qu'il a fait pendant les 24 heures précédant l'infraction. La pluie detruit la plupart des empreintes, sauf celles qui sont sous l'eau. Les empreintes dans la boue durcie peuvent supporter la pluie dans une certaine mesure, bien que la plupart des empreintes se dégraderont au bout d'une heure. La neige fraîche couvrira naturellement toute empreinte existante, ce qui permettra de dater celles qui sont visibles. Le vent dégrade rapidement les empreintes dans la terre ou la neige. Les rayons du soleil ou la chaleur du jour feront évaporer rapidement l'humidité de la neige ou du sol, amenant une dégradation de l'empreinte.

Au moment où l'empreinte est faite, le dessin apparaît très nettement. La figure 6-6 montre deux empreintes dans un sol sablonneux par temps chaud et humide. La figure 7-6 montre deux empreintes dans la neige avec la température tout juste en dessous de 0° Celsius. La seconde empreinte de chaque paire a été prise environ 3 heures plus tard. Comme on pourra le constater, il y a dégradation rapide de la clarté et du détail dans les deux cas. La figure 8-6 montre les deux paires d'empreintes, 24 heures plus tard. Les empreintes se sont arrondies et manquent de netteté.

Il sera normalement impossible de déterminer l'âge d'une empreinte en terme de minutes ou d'heures. Cependant, avec un peu d'expérience, on arrive généralement à déterminer l'âge d'une empreinte en creux dans une période de 24 heures. Il serait bon de relever un certain nombre d'empreintes à divers stades d'évolution dans divers types de sol comme moyen de comparaison.

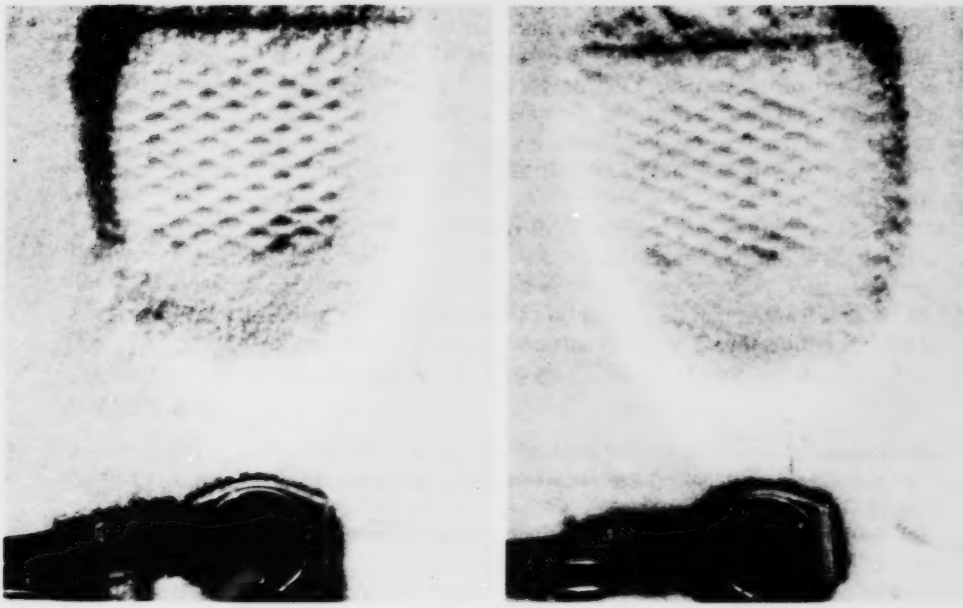
Références

1. H. Soderman et John J. O'Connel, *Modern Criminal Investigation*, (New York, 1962), p. 157
2. Arne Sevensson et Otto Wendel, *Techniques of Crime Scene Investigation*, (New York, 1965), p. 72.



A B

FIGURE 6-6: A) Empreinte photographiée immédiatement après avoir été faite. B) Empreinte photographiée 3 heures plus tard. Remarquez l'apparence différente.



A B

FIGURE 7-6: A) Empreinte photographiée immédiatement après avoir été faite. B) Empreinte photographiée 3 heu
plus tard. Remarquez l'apparence différente.

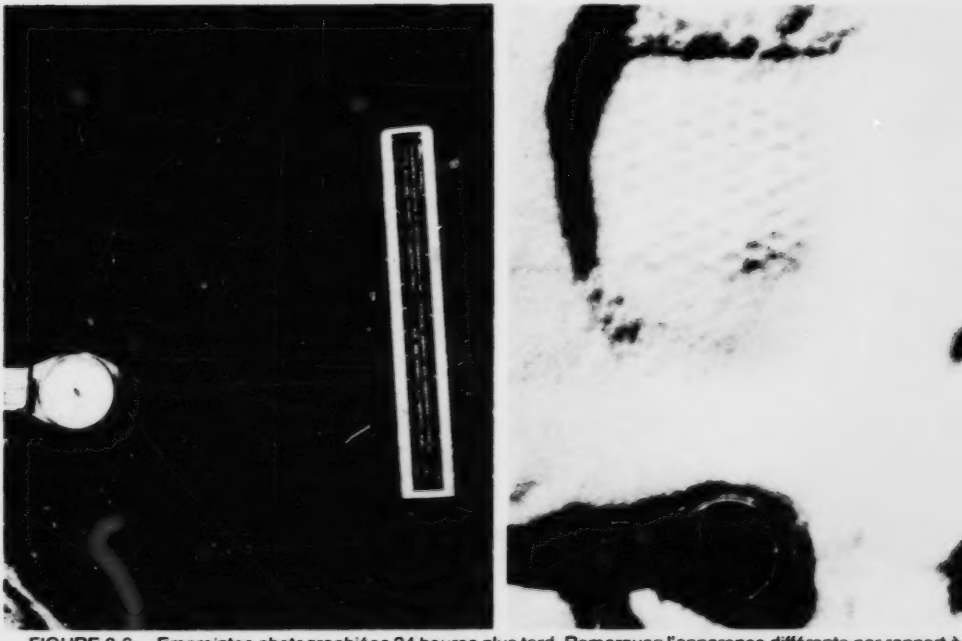


FIGURE 8-6: Empreintes photographiées 24 heures plus tard. Remarquez l'apparence différente par rapport à
l'empreinte originale.

Chapitre 7

La chaussure du suspect

Deux choses sont essentielles pour la comparaison des empreintes de chaussures. En premier lieu, il faut relever une empreinte sur les lieux du crime. En second lieu, il faut avoir la chaussure du suspect. Le présent chapitre traite des aspects suivants de la question:

1. Quelles sont les méthodes ou les autorisations pour obtenir des chaussures pour utilisation au tribunal? (Remise volontaire ou perquisition et saisie.)
2. De quelle protection jouit l'agent de police contre la responsabilité criminelle ou civile?
3. Quelles sont les diverses méthodes permettant d'obtenir des empreintes de comparaison à partir des chaussures?

Remise volontaire

La façon la plus facile et la plus simple d'obtenir des chaussures est de demander au suspect de les remettre volontairement, ce qu'il fera la plupart du temps. L'accusé devrait signer un quelconque consentement écrit, autorisant la police à conserver les chaussures pour fins d'enquête, afin de protéger la personne qui en prend possession.

Autorisation de perquisition et de saisie

Chaque agent de police devrait être au courant du pouvoir dont il jouit durant l'exercice de ses fonctions. Malheureusement, ces pouvoirs sont complexes et ne sont pas toujours exposés clairement. Les autorisations qui risquent le plus d'avoir un lien avec l'identification des empreintes de chaussures sont la perquisition, la saisie et l'arrestation. À cause des complexités juridiques de ces pouvoirs, on ne peut en traiter qu'en termes très généraux.

Il est rare que ce soit le spécialiste des empreintes de chaussures qui procède lui-même à la saisie des chaussures. Cette tâche revient normalement à l'enquêteur. Il arrive cependant, à l'occasion, que le spécialiste doive effectuer une saisie. L'agent d'identification peut se retrouver chez l'accusé dans le cadre de son travail. L'enquêteur peut avoir ramené l'accusé sur les lieux du crime pendant que l'examen se poursuit. Ou encore, il se peut que l'accusé soit amené au poste de police pour être photographié et pour faire prendre ses empreintes digitales. L'agent d'identification devrait être au courant de ses pouvoirs d'arrestation, de

perquisition et de saisie, car il peut être amené à participer à l'arrestation du suspect.

Saisie sans mandat

Le suspect peut refuser de remettre ses chaussures. Dans ce cas, de quelle autorité dispose l'agent de police pour les obtenir? Peut-on les prendre de force? Le juge d'une cour canadienne, dans le cas Gottschalk v Hutton[1] déclare:

(traduction)

« . . . il ne fait pas de doute en droit (5 corpus juristit. Arrestation 434) qu'après avoir effectué une arrestation, un agent a le droit de fouiller la personne, de lui faire enlever ses vêtements si nécessaire, ainsi que de lui enlever et de tenir à la disposition de la cour tout bien qu'il croit, de bonne foi, être relié à l'infraction dont la personne est accusée, afin que ce bien puisse servir de preuve contre lui ou puisse donner un indice quant à l'infraction commise ou à l'identité du criminel, de même que toute arme ou outil qui pourrait permettre au prisonnier de commetrre un acte de violence ou de s'évader . . .»

Dans une récente cause civile découlant du processus de mandat de perquisition, et connue sous le nom de *Reynan* v *Antonenko* et al[2] la cour reconnaissait l'existence de ce pouvoir général de la common law de fouiller une personne en état d'arrestation, comme il est dit dans *Gottschalk* v *Hutton*.

Les principaux facteurs de ce pouvoir de perquisition et de saisie en vertu de la common law sont:

1. Il doit y avoir une arrestation valide.
2. L'agent a alors le droit de faire enlever les vêtements du prévenu si nécessaire.
3. Il peut prendre et garder à la disposition du tribunal tout bien qu'il croit de bonne foi être relié à l'infraction faisant l'objet de l'accusation.
4. Il peut prendre et tenir à la disposition du tribunal tout bien qui peut donner un indice quant à l'infraction commise ou à l'identité du criminel.
5. Il peut prendre toute arme ou tout outil qui pourrait permettre un acte de violence ou aider une évasion.

Les facteurs qui intéressent précisément le spécialiste des empreintes de chaussure sont les n^{os} 1 et 4.

Le droit de fouiller et de saisir sans mandat ne se limite pas à la personne arrêtée. On accepte généralement que ce droit inclue les biens qui sont directement sous le contrôle de la personne, sans doute pour empêcher l'évasion ou la destruction des preuves. On doit croire de bonne foi qu'une preuve ou une arme sera trouvée.

Le pouvoir de fouiller une personne dans le cadre d'une arrestation valide n'est pas exposé au Code criminel du Canada. Il dérive de la common law, qui s'applique par suite de l'article 7 du Code criminel. À l'exception de lois spéciales, par exemple certaines lois provinciales sur les alcools, la Loi sur les stupéfiants, la Loi sur les douanes et l'accise, on n'a pas le droit de fouiller un suspect, si ce n'est dans le cadre d'une arrestation.

Le premier critère de ce pouvoir en vertu de la common law est qu'il doit y avoir une arrestation valide. Les alinéas 450(1) du Code criminel déclarent:

«(1) un agent de la paix peut arrêter sans mandat

a) une personne qui a commis un acte criminel ou qui, d'après ce qu'il croit pour des motifs raisonnables et probables, a commis ou est sur le point de commettre un acte criminel,

b) une personne qu'il trouve en train de commettre une infraction criminelle . . .»[3]

Les alinéas 450(2)a)b)c) donnent la liste de certaines infractions pour lesquelles un agent de la paix ne doit pas arrêter une personne sans mandat. Cependant, il est à noter que l'alinéa 450(2)d)(ii) permet l'arrestation pour recueillir ou conserver une preuve de l'infraction ou une preuve y relative (par exemple les chaussures du suspect). Pour que l'agent prenne et conserve les chaussures du suspect à la disposition de la justice, l'agent qui fait l'arrestation doit croire de bonne foi que les chaussures lui donneront un indice quant à l'identité du criminel.

Saisie par mandat

Il se peut que les chaussures ayant fait l'empreinte sur les lieux du crime ne se trouvent pas sur la personne de l'accusé au moment de l'arrestation. Elles peuvent se trouver chez lui ou en quelque autre endroit connu. Pour les obtenir de façon licite, il faut un mandat de perquisition en vertu de l'article 443 du Code criminel. Les dispositions pertinentes de cet article sont les suivantes:

«a) un juge de paix qui est convaincu, à la suite d'une dénonciation faite sous serment, suivant la formule 1, qu'il existe un motif raisonnable pour croire que, dans un bâtiment, contenant ou lieu se trouve . . .

b) une chose qui, pour un motif raisonnable, porte à croire qu'elle fournira une preuve touchant la perpétration d'une infraction à la présente loi . . .

peut, à tout moment, lancer un mandat sous son seing, autorisant une personne y nommée ou un agent de la paix à faire une perquisition dans ce bâtiment, contenant ou lieu, pour rechercher cette chose, la saisir et la transporter devant le juge de paix qui a décerné le mandat, ou quelque autre juge de paix de la même circonscription territoriale, afin qu'il en dispose d'après la loi . . . .[4]

Les points importants sont les suivants:

1. Le juge de paix doit être convaincu à la suite d'une dénonciation faite sous serment.
2. La personne qui obtient le mandat doit déclarer qu'elle a des motifs raisonnables de croire que la preuve se trouvera dans le bâtiment, le contenant ou le lieu.
3. Elle doit déclarer qu'elle a des motifs raisonnables de croire que la chose fournira une preuve quant à la perpétration de l'infraction.
4. L'infraction au Code criminel doit être identifiée.
5. La preuve saisie doit être amenée devant le juge de paix qui, à son tour, ordonnera normalement qu'elle soit conservée par la police.

Lorsqu'on prépare le mandat, il faut inclure une description du dessin de la semelle ou du talon de la chaussure. Cette description devrait être suffisamment explicite pour qu'une autre personne puisse identifier l'objet. Si l'on dispose d'une photographie de l'empreinte de chaussure, il faut l'annexer au mandat.

Pour le cas où le bâtiment, le contenant ou le lieu se trouverait dans une autre circonscription territoriale, il faut consulter les paragraphes 443(2) et (4) du Code criminel. Dans ce cas, le mandat doit être visé.

Une fois que la preuve a été saisie, on ne peut la conserver pendant plus de 3 mois, à moins qu'on ait entrepris des procédures judiciaires où la pièce à conviction sera nécessaire ou à moins qu'on ait présenté une requête de prolongement pour une période donnée. Dans ce cas, le juge de paix doit être

convaincu que le prolongement est justifié. Ces dispositions se retrouvent à l'article 446 du Code criminel.

Continuité de la pièce à conviction

La continuité de la pièce à conviction est extrêmement importante. On devrait prendre soin de noter le nom du propriétaire, la date et l'heure de la saisie et les initiales de l'agent effectuant la saisie. Le spécialiste des empreintes de chaussures devrait toujours s'assurer que ses initiales, ainsi que la date et l'heure où la pièce lui a été remise sont convenablement notées. Il s'agit là d'une méthode policière de base, mais on la néglige souvent. *Toute solution de continuité pourrait rendre la preuve inutile*. On ne recommande pas d'utiliser des étiquettes pour inscrire ces renseignements, car elles peuvent se détacher.

Responsabilité

Il pourrait survenir une difficulté lorsqu'il faut utiliser la force pour saisir la chaussure. Le paragraphe 25(1) du Code criminel déclare:

> « ... quiconque est, par la loi, obligé ou autorisé à faire quoi que ce soit dans l'application ou l'exécution de la loi a) à titre de particulier, b) à titre d'agent de la paix ou de fonctionnaire public, c) pour venir en aide à un agent de la paix ou à un fonctionnaire public, ou d) en raison de ses fonctions, est, s'il agit en s'appuyant sur des motifs raisonnables et probables, fondé à accomplir ce qu'il lui est enjoint ou permis de faire et fondé à employer la force nécessaire pour cette fin ... »[5]

Essentiellement, cet article est un article justificatif assurant la protection nécessaire au civil ou au criminel aux agents qui emploient la force, à condition que cela soit fait dans le cadre de la loi. Il arrive, lorsqu'on examine les chaussures d'un suspect, qu'il soit nécessaire de les découper pour relever les numéros de moule de l'autre côté de la semelle ou du talon ou pour examiner les empreintes de pied à l'intérieur de la chaussure. Il n'est pas du tout clair que l'article 25 assure la protection contre la responsabilité dans ces circonstances, car il n'y a aucune autorisation législative apparente (exigée ou autorisée par la loi). Si l'examen est raisonnable et nécessaire, compte tenu de toutes les circonstances, le tribunal donnera probablement une réponse positive fondée sur les pouvoirs de common law d'obtention des preuves, de fouille, de saisie et d'enquête. Il serait cependant sage de demander l'avis du juge de paix ayant compétence dans la cause, avant d'endommager les chaussures si l'on prévoit des problèmes. Une autre solution serait que le service de police en cause rembourse le coût des chaussures à l'accusé.

Une mise en garde: l'article 26 du Code criminel prévoit que quiconque est autorisé par la loi à employer la force est criminellement responsable de tout excès de force.

Techniques d'enquête

Des chaussures que le suspect ne porte pas au moment de leur saisie peuvent poser des difficultés. Comment savons-nous qu'elles lui appartiennent? Il pourrait en fait s'agir des chaussures de quelqu'un d'autre qui habite au même

endroit ou qui est en visite. Si vous retournez chez l'accusé ou en quelque autre endroit pour saisir les chaussures et si la chose est raisonnable, il faut se faire accompagner de l'accusé. La fouille peut s'effectuer avec permission ou avec un mandat. Si vous voyez des chaussures de même genre dans le bâtiment, demandez au suspect à qui elles appartiennent. Si vous êtes là pour arrêter le suspect et s'il ne porte pas de chaussures, demandez-lui tout simplement de mettre ses chaussures. S'il met les bonnes, le problème est réglé. S'il en met une autre paire, montrez-lui celles qui vous intéressent et demandez-lui à qui elles appartiennent.

Si le suspect refuse d'admettre que les chaussures sont à lui, l'identité devra être établie d'après les méthodes décrites au chapitre suivant. L'enquêteur devrait s'efforcer d'obtenir un aveu de propriété par écrit. On en profite pour faire admettre au suspect que les chaussures n'ont pas été récemment portées par quelqu'un d'autre. Un des principaux moyens de défense dans le cas de preuve par les empreintes de chaussure est de dire que le suspect ne portait pas les chaussures au moment de l'infraction. Je n'ai pas l'intention de traiter de la façon de prendre les dépositions, si ce n'est en disant qu'il faut s'assurer que la déposition est volontaire et préférablement que le suspect a reçu l'avertissement officiel de la police. Une déposition recevable admettant la propriété des chaussures éliminera de nombreuses heures de dur travail.

Résumé

Il y a donc trois façons différentes d'obtenir les chaussures:

1. Elles peuvent être remises volontairement par le suspect.
2. Elles peuvent être saisies sur la personne du suspect ou dans son entourage immédiat dans le cadre de son arrestation.
3. Au moyen d'un mandat de perquisition, lorsqu'il n'y a pas d'arrestation ou que le suspect ne porte pas les chaussures.

Les chaussures doivent être convenablement identifiées comme appartenant au suspect et on doit y marquer clairement la date et les initiales de toutes les personnes qui les ont eues en leur possession depuis la saisie, afin d'établir la continuité. L'emploi de la force pour saisir des chaussures au moyen d'un mandat d'arrestation est traité au paragraphe 25 (1) du Code criminel du Canada.

Empreintes de comparaison

Une fois que l'on a obtenu les chaussures, il faut établir la meilleure façon de prendre des empreintes de contrôle pour fins de comparaison.

Empreintes superficielles

L'empreinte superficielle sur les lieux du crime est une image positive inversée de la chaussure. Il serait extrêmement difficile de comparer l'empreinte sur les lieux du crime directement avec la chaussure. Non seulement les caractéristiques accidentelles seront-elles inversées, mais aussi de nombreuses marques minimes qui pourraient se voir dans l'empreinte ne seront pas visibles.

L'empreinte de contrôle permet d'effectuer la comparaison avec l'empreinte relevée sur les lieux du crime, et on peut l'utiliser sous forme de tableau pour illustrer les résultats.

On devrait s'efforcer d'obtenir une empreinte qui ressemble étroitement à celle relevée sur les lieux du crime. On y arrive généralement:

1. En prenant plusieurs empreintes de contrôle.
2. En s'assurant que quelqu'un dont le pied est de la même taille porte la chaussure pour faire le test.
3. En reproduisant la façon dont l'empreinte a été faite sur les lieux du crime.

Souvent, il faudra prendre de nombreuses empreintes d'après diverses méthodes pour que l'empreinte de contrôle ressemble à l'empreinte relevée. Un excès d'encre, de poudre ou de pression peut modifier certaines caractéristiques ou les faire disparaître complètement. La personne qui fait l'empreinte de contrôle devrait toujours se mettre un sac de plastique sur le pied avant de mettre la chaussure. Ceci empêche des cheveux ou des fibres de contaminer la chaussure (ce dont nous reparlerons) et répond également à des préoccupations d'hygiène. Si le coupable a fait l'empreinte en sautant en bas d'une chaise ou d'un comptoir, il faut alors faire des empreintes en reproduisant le saut. Lorsque l'empreinte se trouve sur un petit morceau de verre, on devrait faire des empreintes sur un morceau semblable, soit comme surface de réception ou sous la surface de réception. Le fait de reproduire le mieux possible l'empreinte relevée sur les lieux du crime sera souvent un facteur déterminant pour l'identifcation.

Il y a de nombreuses façons de prendre une empreinte de contrôle. Il se peut qu'une méthode donne de bons résultats dans un cas mais qu'on doive en employer une autre la fois suivante. Les spécialistes des empreintes de chaussures devraient être au courant de ces diverses techniques.

1. Poudre de talc – papier carbone – poudre dactyloscopique

A) Une méthode ancienne et fiable qui donne de très bons détails et un excellent contraste entre l'empreinte et l'arrière-plan comporte l'utilisation de la poudre de talc et du papier carbone.[6] On répand de la poudre de talc sur une surface comme une grande feuille de papier buvard ou un journal. Ensuite on secoue le papier, ne laissant qu'une couche très fine et à peine visible. On dépose une feuille de papier carbone sur quelques feuilles de papier journal disposées sur le plancher, afin d'empêcher que des particules venues du plancher n'impriment de faux détails. Ensuite on marche sur le papier recouvert de talc, puis sur le papier carbone; on obtient une impression de contrôle révélant des détails minimes.

Note: La poudre dactyloscopique grise peut remplacer le talc.

B) Une autre version de la même méthode consiste à saupoudrer le dessous de la chaussure d'une fine couche de poudre dactyloscopique grise, puis à marcher sur une feuille de papier carbone reposant sur quelques feuilles de papier journal ou sur un papier buvard. Les résultats seront semblables. Comme surface d'impression, le papier carbone présente cependant un problème: il peut se froisser.

2. Poudre dactyloscopique – plastique – verre – poudre de talc

Une méthode excellente, et peut-être la plus uniformément précise, consiste à faire l'empreinte de contrôle sur du plastique transparent ou du verre. Cette

procédure est assez semblable à la méthode 1 (B), si ce n'est qu'il n'est pas nécessaire de placer le verre sur du papier. Dans le cas du plastique, il faudra un support protecteur quelconque pour empêcher que la poussière n'inscrive des détails faux. À la différence du papier carbone, le verre ou le plastique ne se froisseront pas et l'on peut rendre l'empreinte soit noire ou blanche, par le moyen de la photographie, selon l'arrière-plan et l'éclairage choisi. Un fond noir montrera la poudre blanche dans son état naturel. En éclairant à contre-jour (par derrière) et en utilisant un fond blanc, la poudre blanche paraîtra noire. Cette forme d'empreinte est très fragile et devrait être photographiée immédiatement.

3. ***Ruban dactyloscopique – poudre dactyloscopique – transferts de caoutchouc***

Une autre méthode consiste à saupoudrer le bas de la chaussure de poudre à dactyloscopie de la couleur voulue et à transférer l'empreinte au moyen de ruban dactyloscopique. Le ruban s'applique à la main ou au rouleau. Pour éviter d'avoir une image inversée, on place l'empreinte transférée sur une feuille d'acétate claire et on la regarde à l'envers. Cette méthode n'est pas pratique pour des empreintes complètes de chaussures d'adulte, mais elle peut s'avérer utile si l'on s'intéresse à un secteur donné. Pour obtenir des empreintes complètes, il faudrait plus d'un morceau de ruban pour prendre l'empreinte de tout le dessous de la chaussure et l'on verrait les raccordements, ce qui n'est pas souhaitable. On peut également se servir de transferts de caoutchouc de couleur contrastante. L'emploi de ces transferts éliminera les problèmes de latéralité, mais il faudra peut-être plusieurs essais pour obtenir une bonne empreinte et les transferts de caoutchouc sont coûteux.

4. ***Encre dactyloscopique et papier***

Si l'on applique de l'encre dactyloscopique au dessous de la chaussure avec un rouleau, on obtiendra une bonne empreinte contrastante sur du papier bond blanc. Après avoir appliqué une fine couche d'encre dactyloscopique sur le dessous de la chaussure, on prend l'empreinte comme au n° 1. Il se peut que l'encre dactyloscopique remplisse les caractéristiques très petites qui ainsi ne se verront pas nettement.

5. ***Margarine et Magna Brush***

Au cours des dernières années, on a mis au point une nouvelle méthode qui a donné de bons résultats; on l'appelle parfois la méthode de la margarine.[7] On s'enduit la main d'une très petite quantité de margarine, puis on en frotte tout le dessous de la chaussure. On obtient l'empreinte en mettant la chaussure et en marchant sur du verre, du papier bond de bonne qualité ou du plastique transparent reposant sur des journaux. L'empreinte est ensuite saupoudrée à la Magna Brush, ce qui révèle une image très nette et très précise du dessous de la chaussure. Au départ, on a expérimenté avec toute une variété de corps gras, vaseline, beurre, shortening, huiles; cependant, la margarine s'est avérée supérieure.

La figure 1-7 illustre certaines des méthodes que nous venons de décrire.

Empreintes en creux

Les empreintes en creux créent un autre problème. Si l'empreinte relevée sur les lieux du crime a été moulée, le moulage sera comparé directement avec la

FIGURE 1-7: **Façons de relever l'empreinte**

a) Talon saupoudré à la poudre dactyloscopique grise; empreinte laissée sur du papier carbone.

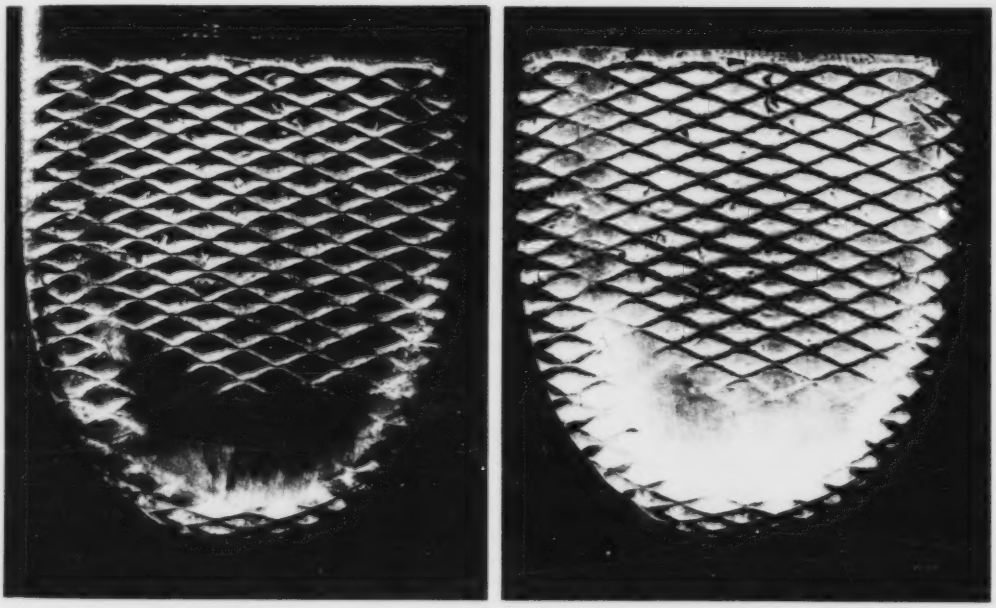
b) Talon saupoudré à la poudre dactyloscopique grise; empreinte laissée sur une feuille de plastique clair.

c) Talon saupoudré à la poudre dactyloscopique grise; empreinte levée directement du talon avec un transfert.

d) Encre dactyloscopique appliquée au talon; empreinte faite sur du papier blanc.

e) Légère couche de margarine appliquée au talon; empreinte faite sur du plastique et révélée à l'aide de la Magna Brush.

chaussure. Les photographies de la chaussure servant à des fins d'illustration ou de comparaison peuvent être déformées parce que le dessous d'une chaussure portée se recourbe à la semelle. L'insertion d'une forme permettra de redresser le dessous et d'éliminer la déformation. On prend d'abord une photo présentant le dessous de la chaussure dans son état naturel et propre. On prend une seconde photo après que le dessous a été saupoudré d'une poudre dactyloscopique contrastante. Cette méthode fera apparaître les caractéristiques minimes, quel que soit l'angle d'éclairage (voir figure 2-7).



A B

FIGURE 2-7: Empreintes moulées comparées directement avec la chaussure. A) La chaussure a été nettoyée. B) La chaussure a été passée à la poudre dactyloscopique blanche pour faire ressortir les petites entailles et abrasions.

Lorsqu'on n'a pas pris de moulage, il faut obtenir une empreinte négative du dessous de la chaussure, au moyen de plasticine ou de farine ou de plâtre dentaire étalé dans un plateau. On ne recommande pas de recréer une empreinte en creux dans la neige ou la terre parce que le medium serait alors trop grossier pour reproduire toutes les caractéristiques avec précision. La farine ou le plâtre dentaire ont comme inconvénient de donner une empreinte trop fragile qui doit être photographiée immédiatement. La plasticine d'autre part est plus stable. On pourrait également prendre un moulage négatif de la chaussure, au moyen de caoutchouc au silicone. Ceci serait assez coûteux, mais on obtiendrait évidemment un moulage stable, permanent, précis et facile à dégager de la chaussure.

Les empreintes de contrôle en creux devraient toujours être éclairées dans le même angle et la même direction que les empreintes relevées sur les lieux du crime pour la photographie. Si l'on néglige de le faire, l'illusion d'optique

mentionnée au chapitre 2 peut se produire, ce qui rendrait difficile d'examiner les deux empreintes en même temps.

Résumé

Lorsqu'il s'agit d'établir l'identité, la qualité de l'impression de contrôle peut être aussi importante que celle de l'impression des lieux du crime. Il y a de nombreuses façons de prendre des empreintes superficielles.

1. Poudre dactyloscopique, papier carbone.
2. Poudre dactyloscopique, plastique – verre.
3. Poudre dactyloscopique, transferts dactyloscopiques (caoutchouc ou plastique).
4. Encre dactyloscopique, papier bond.
5. Magna Brush, margarine, papier bond – plastique – verre.

Le choix de la méthode dépend des circonstances et il faut normalement plus d'une empreinte pour reproduire exactement l'empreinte des lieux du crime. En général, l'empreinte est meilleure si la chaussure est portée par quelqu'un dont le pied est de même taille.

Les moulages des empreintes en creux se comparent d'ordinaire directement à la chaussure. Si l'on dispose uniquement de photographies, il faut préparer une image négative du dessous de la chaussure dans une surface impressionnable. Le caoutchouc au silicone, bien qu'il coûte cher, est très précis et stable. On peut aussi se servir de plasticine, de farine ou de plâtre dentaire. Il ne faut pas oublier de photographier l'empreinte de contrôle sous un éclairage semblable à celui de l'empreinte relevée sur les lieux du crime afin d'empêcher les illusions.

Référence

1. *Gottschalk* v *Hutton* (1921), 36 C.C.C. 198 (Alta., S.C., App. Div.) at pp. 301-302.
2. *Reynan* v *Antonenko* et al (1975), 20 C.C.C. (2 nd) 342 (Alta. S.C.T. Div.).
3. *Code Criminel*, S.R.C. 1970, Chapitre C. 34.
4. *ibid*
5. *ibid*
6. John R. Abbott, *Footwear Evidence*, (Illinois, 1964), p. 163.
7. G. Lafrance, « Reproduction de traces diverses », *La Gazette de la Gendarmerie royale du Canada*, Vol. 38, n° 1, pp. 12-13.

Chapitre 8

Comment établir la propriété d'une chaussure

Il n'arrive pas souvent que l'on ait à établir qu'une chaussure donnée a été portée par un pied donné. En fait, je n'ai entendu parler que de quelques cas où cela s'est produit. Un article intitulé «Convicted By His Feet», publié dans la Gazette de la G.R.C. de février 1965,[1] mentionne une cause qui s'est produite en 1962 à Leyde en Hollande. Le criminel a été trouvé coupable d'avoir percé un coffre-fort surtout à cause de preuves reliant ses pieds à une paire de chaussures. Après avoir perpétré l'infraction, le coupable avait jeté un certain nombre d'articles que la police a retrouvé par la suite. Parmi ces articles, se trouvaient des vêtements et une paire de chaussures qu'il avait portées. La police avait pu relier les vêtements au suspect, mais il fallait une preuve plus concluante pour le tribunal.

Trois spécialistes de l'orthopédie, dont l'un était cordonnier, ont pu fournir la preuve positive nécessaire. Au tribunal, les trois spécialistes ont pu conclure que les chaussures avaient été portées par le suspect. Ces conclusions reposaient sur le postulat suivant: *il n'existe pas deux pieds identiques*. Les experts avaient notamment examiné les marques d'usure à l'intérieur de la chaussure trouvée et des marques semblables situées à l'intérieur d'une chaussure de l'accusé. On avait également comparé des empreintes des pieds du suspect. Dans une autre cause, «Donald and William Kett», Gazette de la G.R.C., volume 11, numéro 11, 1949, deux frères avaient commis un certain nombre d'effractions. On a retrouvé des empreintes de chaussures, plus tard identifiées comme provenant d'une paire de chaussures saisie par la police chez William. Il y avait des preuves suffisantes pour accuser Donald. Il a été reconnu coupable et condamné à la prison. Voyant que son frère allait de toute façon en prison, William déclara à son propre procès qu'il avait emprunté les chaussures de son frère le lendemain de l'infraction et que les chaussures appartenaient en fait à Donald. Donald témoigna aussi en ce sens.

On compara au moyen de photographies, d'empreintes à l'encre et de moulages, les pieds des deux frères aux marques d'usure à l'intérieur des chaussures. La position des orteils de Donald différait considérablement de celle de William. Le spécialiste qui avait étudié les chaussures a pu démontrer qu'elles n'appartenaient pas à Donald et qu'elles concordaient en fait avec les pieds de William.

J'ai publié une lettre dans le Journal of American Podiatry demandant à tout podiatre qui avait effectué un examen judiciaire de pieds et de chaussures d'entrer en contact avec moi. Parmi les réponses reçues, il y en avait une du Dr N. Gunn de

Weston (Ontario) qui avait aidé le pathologiste judiciaire provincial de l'Ontario à deux occasions distinctes. Dans les deux cas, il s'agissait de cadavres que la police essayait d'identifier. Les autres moyens d'identification, comme les empreintes digitales et l'odontologie légale s'étaient avérés inefficaces. La police se doutait de l'identité des personnes décédées, mais avait besoin de preuves supplémentaires. Les identifications ont été faites en comparant les pieds inconnus à des marques d'usure situées à l'intérieur de chaussures retrouvées chez eux.

Bien que cet aspect de l'identification des chaussures soit rare, il y a probablement de nombreux cas où l'on pourrait s'en servir, si le spécialiste savait ce qu'il faut faire avec les preuves disponibles. À mon avis, cette forme d'identification pourrait être utile lors de l'échec des méthodes traditionnelles, par exemple dans les accidents d'avion, où l'on retrouve parfois les membres épars. Il m'est arrivé plus d'une fois de trouver dans un magasin de chaussures des vieilles chaussures appartenant à un suspect qui les avait échangées pour des neuves.

Qui est spécialiste des pieds

La podiatrie traite des soins à donner aux pieds humains, tandis que l'orthopédie est une branche de la chirurgie qui traite des difformités et des maladies des os. Un podiatre ou un chirurgien orthopédiste est le spécialiste qui a la formation nécessaire pour bien interpréter les marques que l'on trouve à l'intérieur d'une chaussure et pour présenter cette forme de preuve au tribunal.

Le spécialiste des empreintes de chaussures pourrait effectuer une partie du travail préliminaire. Il pourrait aider à la photographie, ce dont nous reparlerons. Il pourrait également prendre des moulages des chaussures et réaliser les examens préliminaires, puisqu'il peut être difficile de trouver des podiatres et des chirurgiens orthopédiques, surtout dans les régions rurales. En fait, le spécialiste peut être en mesure d'innocenter un suspect. Par exemple, supposons que deux ou trois personnes soient en cellule et que leurs chaussures leur soient enlevées sans être convenablement identifiées, puis, qu'une fois évident que les chaussures ont un rôle important à jouer dans la preuve, personne n'avoue en être propriétaire. Le spécialiste des empreintes peut alors faire la preuve que les marques d'usure de la chaussure n'auraient pu être faites que par un seul des suspects, ce qui éliminerait automatiquement les deux autres.

Le pied humain comporte un certain nombre d'os qui jouent un rôle important dans les marques d'usure. Ils sont indiqués au diagramme de la figure 1-8.

J'ai déjà mentionné que les spécialistes de l'orthopédie déclarent souvent qu'on ne trouve jamais deux pieds identiques. Selon le Dr Gunn, il n'existe pas de « paire » de pieds. Ces énoncés sont sûrement vrais. Cependant, ils se fondent sur un bon nombre de caractéristiques du pied qu'on n'est pas toujours en mesure de déceler d'après la chaussure. La figure 2-8 est un bon exemple de ce que l'on peut trouver sur la semelle intérieure d'une chaussure. La position des orteils et le secteur où repose la plante du pied sont particulièrement importants.

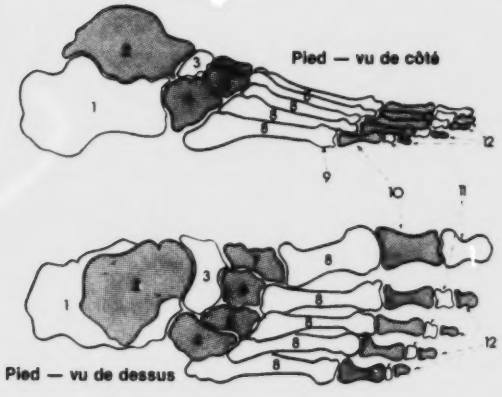


FIGURE 1-8: Les os du pied.

1. calcanéum
2. astragale
3. scaphoïde
4. cuboïde
5. troisième cunéiforme
6. deuxième cunéiforme
7. premier cunéiforme
8. métatarsien
9. tête du métatarsien
10. premières phalanges
11. deuxièmes phalanges
12. troisièmes phalanges

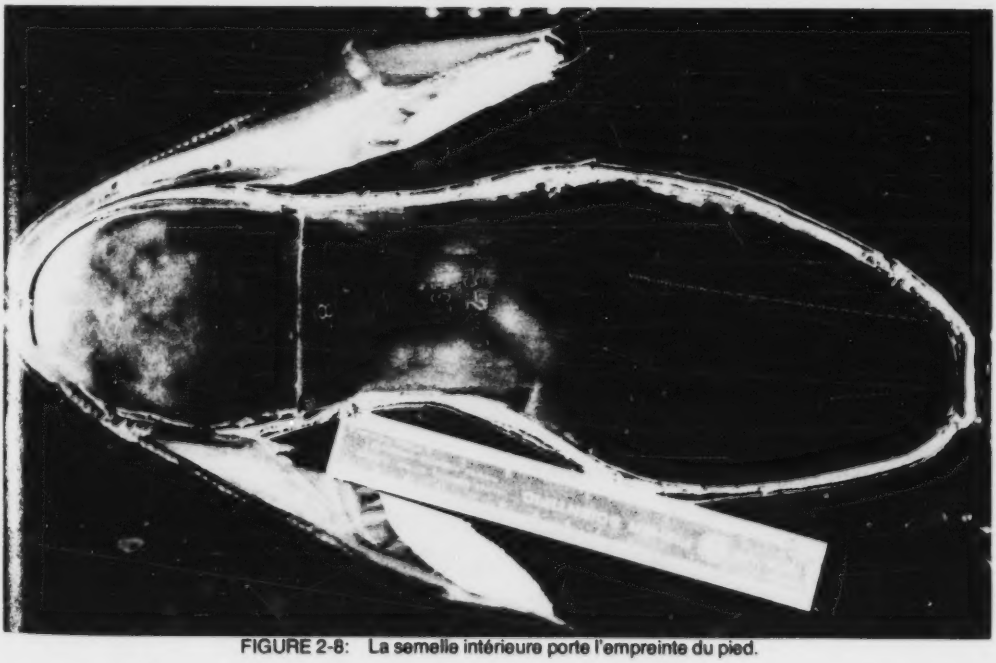


FIGURE 2-8: La semelle intérieure porte l'empreinte du pied.

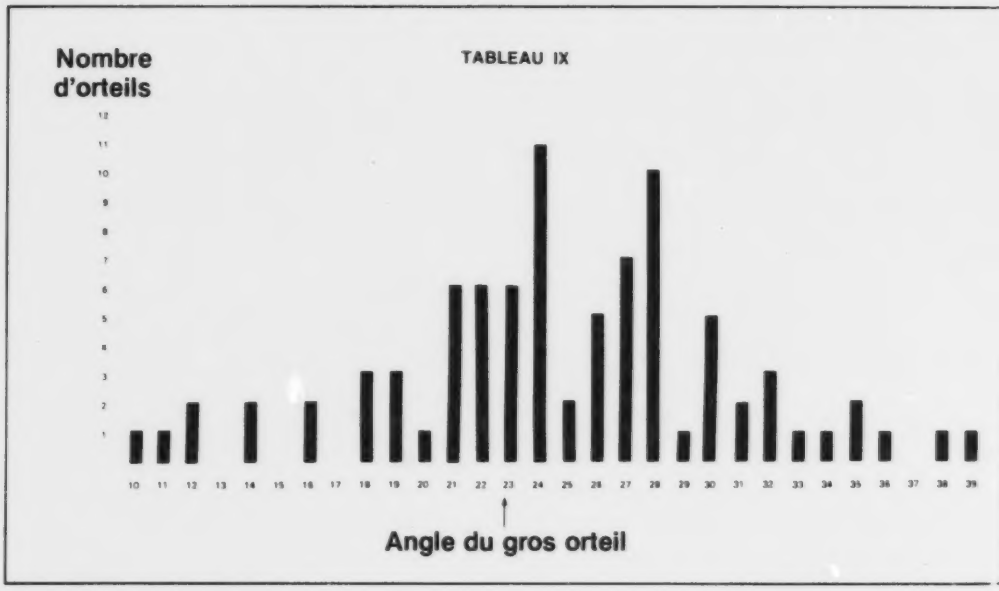
L'unicité des pieds

J'ai fait une étude du pied droit de 90 personnes en comparant:

1. La position des orteils.
2. La longueur.
3. La largeur.
4. L'angle du gros orteil et du côté médial (interne) du pied.
5. L'orteil le plus long.

La semelle intérieure porte généralement l'empreinte de ces 5 facteurs. La comparaison des 90 pieds uniquement par la largeur et la longueur du pied et la position des orteils n'a pas révélé de pieds identiques. La figure 3-8 montre deux pieds semblables mais faciles à distinguer. Il faut évidemment se rappeler que la seule caractéristique visible qu'on puisse déceler dans une chaussure est l'ombre du pied. Cette ombre ne sera pas détaillée et ne sera pas aussi exacte qu'un pied réel. Je crois aussi qu'il y aurait vraisemblablement des répétitions dans ces trois secteurs à l'échelle de la population mondiale.

Pour les fins de cette étude, l'angle du grand orteil a été mesuré à partir d'une ligne dessinée le long du côté médial (interne) du pied. Les angles les plus communs allaient de 21° à 30°. Le tableau IX montre la répartition des angles.



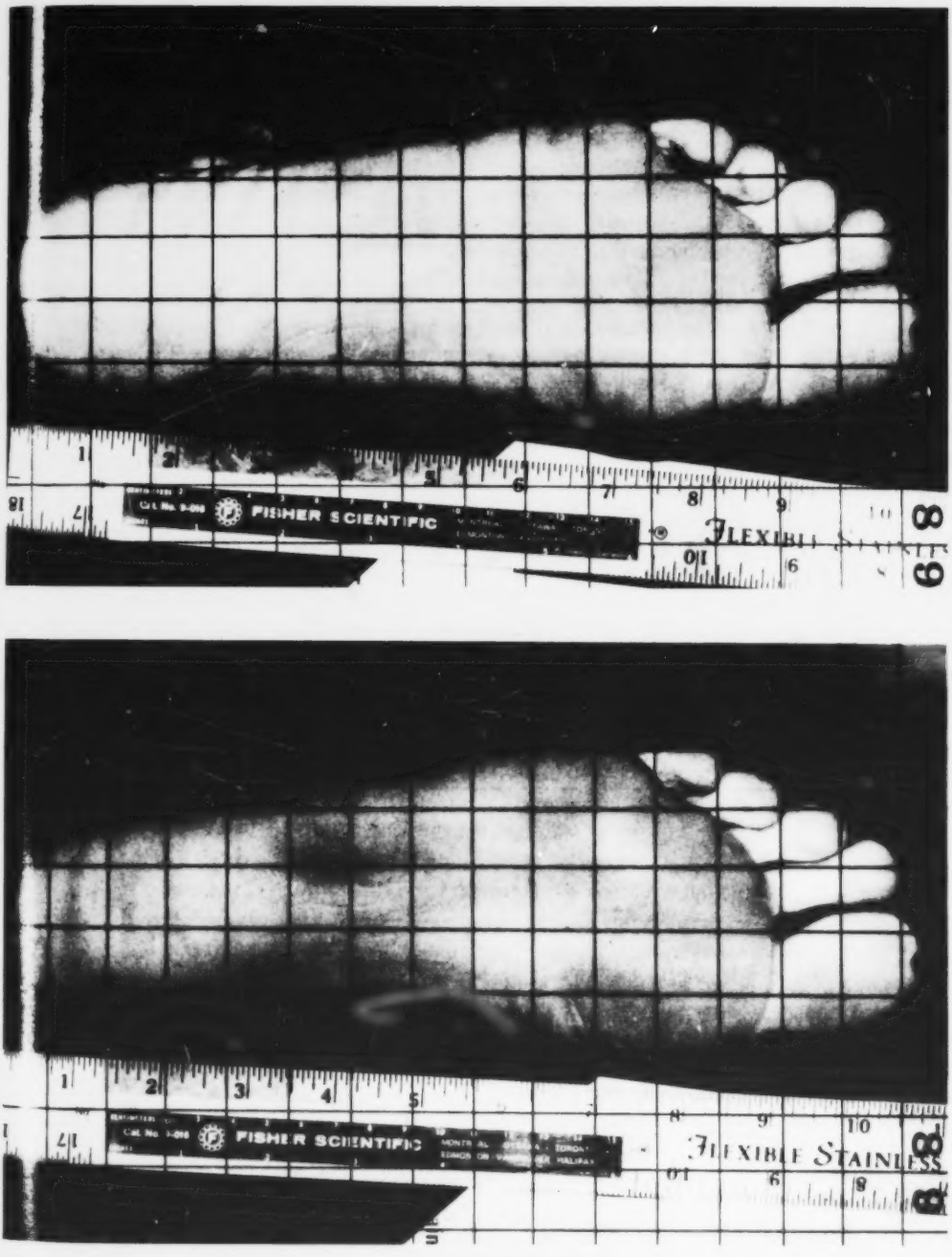


FIGURE 3-8: Deux pieds qu'il est facile de distinguer.

On déterminait l'orteil le plus long en plaçant un compas à l'arrière du talon et en décrivant un arc le long du bout des orteils. Le tableau X montre les résultats.

TABLEAU X

L'orteil le plus long	Pourcentage	Rapport
Gros orteil	84,4%	1:1,2
Second orteil	9%	1:11
Égalité du gros orteil et du second orteil	8%	1:12,5

Troubles du pied

En 1947, l'armée canadienne publiait les résultats d'une enquête approfondie portant sur les pieds, laquelle avait été effectuée par le colonel R.I Harris, M.C.R.C.A.M.C. et le Major T. Beath, R.C.A.M.C. La principale valeur de cette enquête pour le spécialiste des empreintes de chaussures est qu'elle réunissait un échantillonnage aléatoire des candidats à l'armée canadienne, soit un bon échantillonnage d'hommes âgés de 18 à 35 ans. Le nombre total de sujets était de 3 619. Cette recherche a révélé que 41,4% d'entre eux n'avaient pas de défaut, alors que 58,6% avaient un trouble quelconque du pied. Bon nombre de ces troubles causeraient des marques de pression ou d'usure à l'intérieur de la chaussure, marques qui seraient précieuses pour établir un lien entre un pied et une chaussure. Le tableau XI montre le genre de trouble et le pourcentage des fois où on les a observés au cours de l'étude. Le tableau est suivi d'une brève description des troubles et de leurs effets possibles sur la chaussure.

TABLEAU XI

Troubles du pied

Troubles	Pourcentage de la population
Pied plat	22,5
Pied creux	11,8
Lésions épidermiques	10,8
Défectuosités de l'os scaphoïde	4,9
Hallus Rigidus	3,7
Hallus Valgus	2,7
Exostose	1,2
Orteil en marteau	0,6
Nombre de sujets	3 619

1. **Pied plat:** (22,5%) Cambrure anormalement réduite du pied. Ce trouble, qui présente divers degrés de gravité, se décèle sur la semelle intérieure de la chaussure par des traces d'usure plus larges entre la semelle et le talon.

2. **Pied creux:** (11,8%) L'os du talon et le métatarse se rencontrent à un angle plus grand que la normale, ce qui amène une cambrure prononcée du cou-de-pied. Cette cambrure prononcée entraînera normalement une pression plus forte sur l'extrémité des métatarses, pression qui se manifestera sur la semelle de la chaussure. Il se peut également que les orteils soient recourbés et qu'il y ait peu d'usure sur les semelles intérieures là où les orteils reposent normalement. Cela se verrait également sur les empeignes dans la région des orteils.
3. **Lésions épidermiques:** (10,8%) Une lésion épidermique se définit comme n'importe quelle blessure. On trouvera ci-dessous la liste des quatre lésions qui peuvent laisser des traces sur la chaussure. La liste comporte également le pourcentage d'occurrence parmi les sujets de l'enquête.
   a. **Callosité**: (2,4%) Épaississement et durcissement de la peau qui se produit lorsqu'une pression excessive est appliquée à une partie du pied. Ceci entraînera une dépression ou une usure excessive de la chaussure.
   b. **Cor**: (2%) Protusion cornée, molle ou dure, de la peau causée par des chaussures mal ajustées. Pourrait produire des traces d'usure excessive à l'intérieur de la chaussure.
   c. **Verrue**: (,7%) Tumeur bénigne de la peau, nourrie de façon externe. Peut causer des traces d'usure à l'intérieur de la chaussure.
   d. **Sueur excessive**: (3,6%) Peut entraîner des taches excessives à l'intérieur de la chaussure.
4. **Défectuosité de l'os scaphoïde:** (4,9%) Anormalité de l'os scaphoïde du côté interne du pied (voir le diagramme du pied). Ce trouble entraîne normalement un os scaphoïde prononcé qui pourrait causer un frottement excessif à l'intérieur de la chaussure près de la cheville médiale. Il pourrait également faire rouler le pied vers l'intérieur de sorte que le talon manifesterait une usure externe sur le bord intérieur. (La majorité des gens usent le talon de leur chaussure du côté externe).
5. **Hallus Rigidus:** (3,7%) Raideur du gros orteil. Peut entraîner une usure excessive de l'intérieur de la chaussure.
6. **Hallus Valgus:** (2,2%) Le gros orteil est écarté du pied. Peut se déterminer par l'angle anormal de l'orteil par rapport au côté médial du pied.
7. **Exostose:** (1,2%) Toute croissance osseuse qui pourrait causer des marques d'usure à l'intérieur de la chaussure.
8. **Orteil en marteau:** (,6%) La première phalange après l'extrémité du métatarse s'élève et la seconde et la troisième phalanges retombent. Peut causer une usure excessive de l'intérieur de l'avant de l'empeigne. Il se pourrait que l'orteil repose sur le dessus des orteils adjacents; dans ce cas, il n'y aurait pas trace de l'orteil sur la semelle intérieure. Si l'orteil se trouve sous les autres orteils, il y aura des traces excessives d'usure.

Les podiatres ont fait savoir que des traces d'usure de l'extrémité des métatarses (voir figure 1-8) seraient importantes dans leur examen de l'intérieur de la chaussure. Harris et Beath ont signalé que 86% des 3 619 hommes examinés au cours de leur enquête ne manifestaient pas de poids excessif sur l'extrémité des métatarses. Le contraire était vrai de 14%, dans le cas d'un ou plusieurs métatarses. On ne trouve la ventilation au tableau XII.

TABLEAU XII

Poids excessif

Métatarse	Pourcentage
2e	2,5%
2e et 3e ensemble	1,7%
2e et 4e, 2e et 5e ou 1er mais non le 2e seulement	0,2%
1er, 3e, 4e, et 5e	5%
Combinaison non mentionnée précédemment	5%

Finalement, des fibres des chaussettes, des poils des jambes et du pubis sont souvent déposés à l'intérieur de la chaussure. Les chaussures des propriétaires de chats et de chiens présenteront vraisemblablement du poil animal. Cela peut être utile lorsqu'il s'agit d'établir à qui appartient la chaussure et ne devrait pas être négligé. Les fibres et les poils visibles à l'intérieur de la chaussure devraient être enlevés au premier stade de l'examen. Si l'on prend un moulage de l'intérieur de la chaussure, les poils adhéreront aux bords du moulage.

La chaussure

La chaussure non identifiée et la chaussure du suspect devraient être examinées comme suit:

1. Photographie extérieure montrant l'état général: plis et traces d'usure.
2. Moulage au plâtre de l'intérieur de la chaussure placée en position normale. Le dessous de la chaussure devrait être plat pour empêcher toute déformation du moulage. On devrait appliquer un agent de dégagement à l'intérieur de la chaussure, par exemple une couche microscopique d'huile légère, pour empêcher que le sel du cuir n'endommage le plâtre. Ceci permettra également d'enlever facilement le moulage. Il faut laisser sécher le plâtre au moins 2 heures avant d'essayer de l'enlever. Il faudra couper les empeignes avec un scalpel bien affûté. On devrait veiller en coupant à endommager le moins possible la région des orteils. Le moulage donnera une image positive quelque peu *exagérée* du dessous du pied dans les zones de pression excessive. (Voir figure 4-8).
3. Photographie de l'intérieur de la chaussure après le moulage (Il faut d'abord enlever l'excédent de plâtre). La semelle devrait être à plat pour éliminer la déformation. La photo devrait comporter une règle pour permettre des agrandissements 1:1.
4. Les empreintes faibles peuvent parfois être rehaussées en éclairant la semelle intérieure à l'ultra-violet. Lorsqu'on obtient de bons résultats, on devrait prendre des photographies à l'ultra-violet. Le matériau de la semelle intérieure et la quantité de sueur dans le cuir détermineront la réaction à la lumière ultra-violette (voir figure 5-8).
5. Toute trace d'usure anormale sur l'empeigne (surtout la région des orteils) devrait également être photographiée.

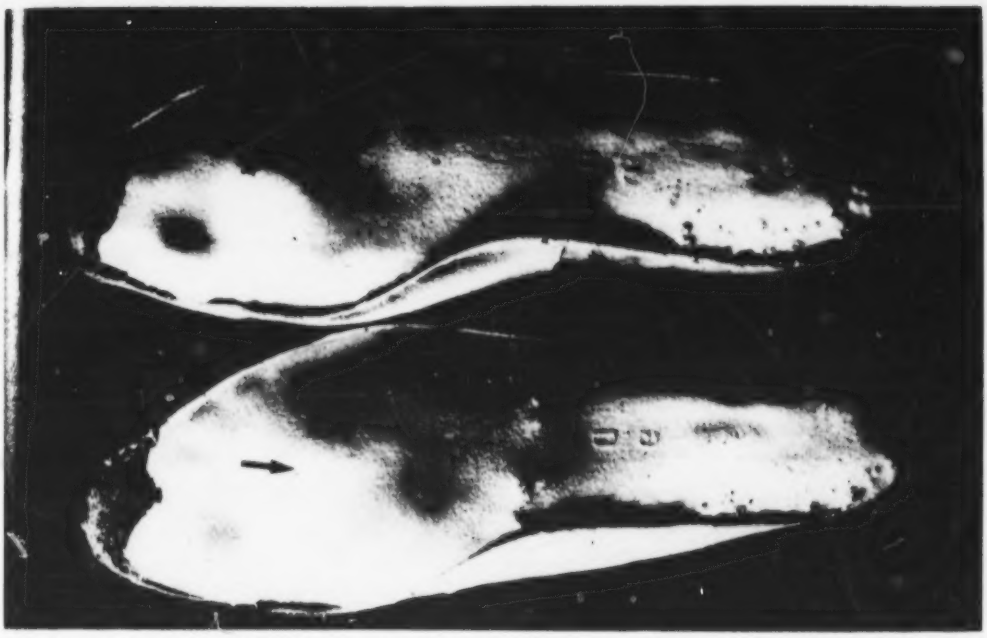


FIGURE 4-8: Moulages de deux chaussures gauches de la même personne. Remarquez la pression excessive de la tête du métatarsien qui apparaît au même endroit dans les deux moulages.

Le pied du suspect

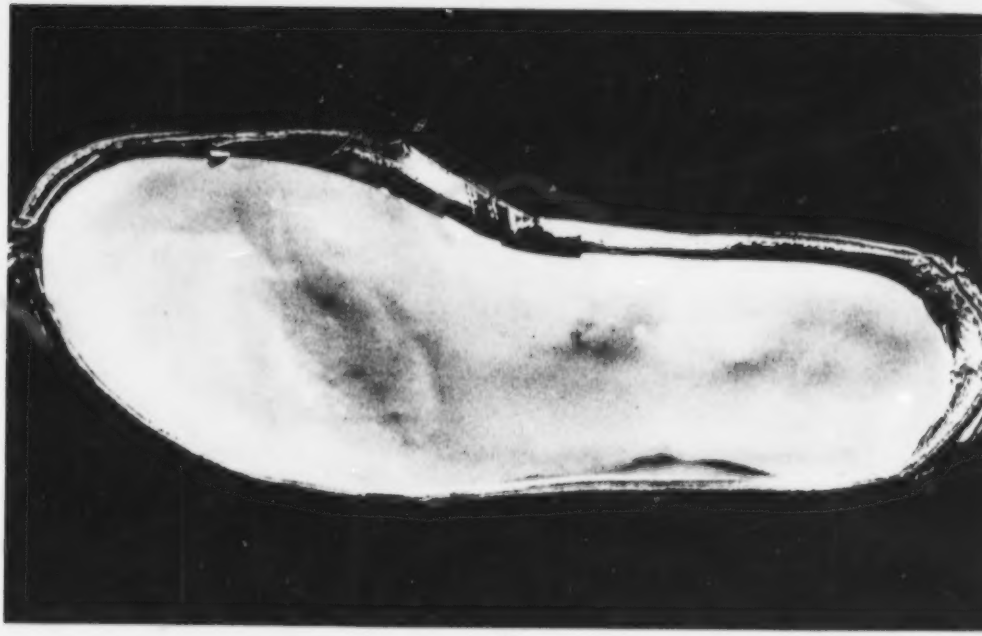
1. Le pied devrait être examiné lorsqu'il supporte le poids du corps. On photographie les côtés, l'avant et l'arrière, de haut en bas et de bas en haut. La vue arrière devrait comprendre le tendon d'Achille, qui va du mollet jusqu'à l'os du talon, car il a un certain effet sur la position du pied.
2. Le cas échéant, les moulages devraient être faits par un spécialiste.
3. Les spécialistes utilisent un papier traité spécialement pour révéler les zones portant un poids excessif.

Résumé

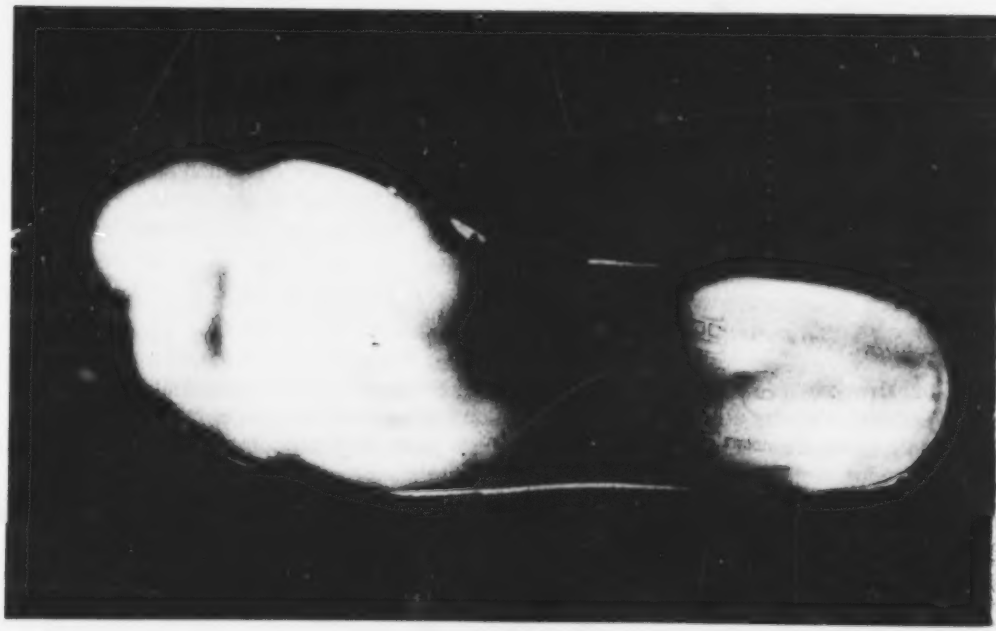
La comparaison d'un pied et d'une chaussure donnée pour fins d'identification est manifestement un domaine qui exige l'aide d'un spécialiste compétent.

L'agent d'identification a un certain rôle à jouer dans ce domaine et devrait posséder certaines connaissances fondamentales. En effet, c'est lui qui doit décider si oui ou non cette phase de l'identification est nécessaire.

Souvent, l'agent d'identification pourra effectuer le premier examen et éliminer le suspect. La longueur et la largeur du pied, la position des orteils, l'angle du gros orteil, les marques d'usure excessive causées par divers troubles des pieds, la position des extrémités des métatarses, l'usure générale et les plis des empeignes, tous ces facteurs ont un rôle à jouer dans l'établissement d'une identification positive.



A



B

FIGURE 5-8: Deux photos prises. A) en éclairage normal. B) en éclairage ultraviolet. L'image du pied devient apparente.

La position des orteils peut se modifier lorsque le pied est confiné dans une chaussure: on devrait donc s'efforcer d'obtenir une paire de chaussures appartenant à l'accusé. À ce stade de l'enquête, il devrait y avoir des preuves suffisantes pour justifier une arrestation. Les chaussures du suspect peuvent alors être saisies dans le cadre de l'arrestation et utilisées pour l'examen.

Les dispositions de la Loi sur l'identification des criminels permettent de prendre des photographies et des mesures des pieds. Je ne connais aucune autorisation permettant de prendre des moulages du pied du suspect. Si la chose s'avérait nécessaire, je recommanderais de demander à l'accusé de se soumettre volontairement au moulage.

Il existe sans aucun doute un bon nombre de domaines où ce genre de preuve pourrait être utile. Ce n'est cependant que lorsqu'on est au courant de ce qui peut être fait et de qui peut le faire que l'on peut en tirer tout le parti possible.

Références

1. J.C. Hofstede, «Convicted by His Shoes», R.C.M.P. Gazette Vol. 27, No. 2, (1965) pp. 6-11.

Chapitre 9

Le spécialiste des empreintes de chaussures devant le tribunal

L'opinion présentée par l'agent d'identification au tribunal met fin à sa participation à une cause donnée. Un jury et/ou le juge détermineront très rapidement le résultat de ses efforts en vue de localiser, d'examiner et d'analyser les empreintes de chaussures. Sa façon de se présenter et de répondre au contre-interrogatoire détermineront sans aucun doute si son témoignage peut être reçu et le poids ou la valeur que le tribunal y attachera.

Ce genre de preuve est considéré une preuve d'opinion. En général, les témoins ne peuvent donner que des témoignages directs, par exemple, ce qu'ils ont vu, ce qu'ils ont fait ou, dans certains cas, ce qu'ils ont entendu. Au Canada, on accepte généralement qu'il faut avoir été jugé «expert» par le tribunal avant de pouvoir exprimer une opinion. On utilise souvent le terme expert au sens de compétence professionnelle. On dira par exemple c'est un expert en chaussures. En fait, le terme d'expert est utilisé par le tribunal pour désigner une sorte particulière de témoin. Le rôle de l'expert n'est pas de déterminer la culpabilité ou l'innocence, mais bien d'aider le tribunal à déterminer le poids qu'il faut accorder aux preuves techniques présentées, preuves qui ne pourraient être interprétées correctement sans aide. Le tribunal n'est pas lié par l'opinion du témoin mais forme sa propre conclusion d'après l'ensemble des preuves soumises, la formation du témoin et la façon dont il se comporte.

Les tribunaux canadiens déclarent qu'un témoin doit avoir des connaissances spéciales ou particulières du sujet sur lequel il entreprend de témoigner pour recevoir le statut spécial d'expert. Peu importe que ces connaissances aient été acquises de façon scientifique ou par quelque autre observation. Les règles qui permettent d'établir qui est ou n'est pas un expert ne sont pas écrites dans les lois, mais ont été élaborées à partir des décisions antérieures des tribunaux (la jurisprudence). Ainsi, un jugement déclare: (traduction)

> « . . . un vieux chasseur, qui aurait ainsi beaucoup d'expérience de l'emploi des armes à feu pourrait bien être aussi compétent à témoigner quant à l'apparence d'une arme qui vient de tirer qu'un armurier très bien formé et très compétent . . . .»[1]

Les traces de chaussures sont des preuves circonstancielles. Pour que l'on puisse obtenir une condamnation fondée uniquement sur ce genre de preuve, les tribunaux sont régis par l'affaire Hodge.[2] Essentiellement, le juge a déclaré alors que les preuves circonstancielles doivent non seulement être compatibles avec le fait que l'accusé a commis le crime, mais également être incompatibles avec toute autre conclusion raisonnable. Dans MacLean v R.[3] la cour suprême du Canada

reconnaît la règle de l'affaire Hodge pour les preuves circonstancielles comme devant gouverner les tribunaux canadiens. Cette règle ne change pas la nécessité d'établir hors de tout doute raisonnable la preuve de la culpabilité dans une cause criminelle. À elles seules, les empreintes de chaussures feront rarement condamner un accusé, mais elles viendront souvent compléter d'autres preuves directes ou circonstancielles.

Qualifications

Il faut d'abord convaincre le juge que le témoin possède des connaissances spéciales ou particulières dans son domaine. Voici une liste de certaines des qualifications qu'un spécialiste des empreintes de chaussures devraient présenter au tribunal:

1. Formation de base en identification des chaussures.
2. Formation subséquente sous la direction d'une personne qualifiée.
3. Étude des publications reconnues sur le sujet.
4. Nombre approximatif d'examens contrôlés et d'examens sur les lieux du crime réalisés à ce jour.
5. Connaissance des techniques permettant de rehausser et de relever les empreintes.
6. Connaissance et expérience des procédures d'identification des chaussures.
7. Compréhension des procédés de fabrication des semelles et des talons.
8. Durée de l'emploi comme spécialiste.
9. Appartenance à des associations professionnelles pertinentes reconnues.
10. Articles publiés.
11. Formation supplémentaire au travail; cours avancés, séminaires, ateliers et recherches personnelles.
12. Nombre de cours et de territoires où le témoin a témoigné (certains tribunaux ne sont pas intéressés par cette question).

Lorsqu'il présente ses titres, le témoin doit prendre soin d'être complet. Il ne devrait pas exagérer ses connaissances. À cette fin, il convient de noter d'une façon ou d'une autre le nombre d'examens réalisés, les livres et les articles lus ou publiés, les cours suivis, les tribunaux où l'on a témoigné.

Une fois que le témoin a présenté ses qualifications, elles peuvent faire l'objet d'un contre-interrogatoire rigoureux. Le témoin qui est incapable de répondre convenablement à ce contre-interrogatoire ou qui exprime mal ses qualifications peut se voir refuser le statut d'expert. Dans ce cas, il ne pourra donc pas témoigner. *On ne saurait trop insister sur l'importance de présenter de bonnes qualifications*. Une fois que le témoin s'est vu refuser l'occasion de témoigner en tant qu'expert, il est trop tard pour présenter d'autres qualifications. Malheureusement, trop souvent l'avocat de la défense ne conteste pas suffisamment les qualifications des témoins. Ceci pourrait aboutir à faire témoigner des personnes mal formées. Un bon contre-interrogatoire devrait être considéré d'une façon positive, car cela force le témoin à être éveillé et à date.

La désignation comme témoin expert par le tribunal ne vaut que pour la cause en question. Chaque fois que le spécialiste des empreintes de chaussures se présente au tribunal comme expert, il doit être requalifié.

L'avocat de la défense peut déclarer qu'il accepte le témoin comme expert, auquel cas il ne sera pas nécessaire de présenter les qualifications. Dans le cas d'un procès devant jury, ceci est parfois une tentative délibérée de la part de la défense pour empêcher le jury d'entendre la formation du témoin. Un jury qui ne se rend pas compte de l'étendue de la formation du témoin, peut accorder moins de poids à son témoignage. Cela empêche aussi que les qualifications ne soient inscrites au dossier. Une cour d'appel peut également accorder moins de poids au témoignage de l'expert ou même n'en tenir aucun compte s'il n'y a aucun dossier de ses qualifications. En règle générale, le procureur de la Couronne devrait insister pour que les qualifications des témoins soient versées au dossier.

Rencontre avec le procureur de la Couronne

Le spécialiste des empreintes de chaussures devrait prendre soin de rencontrer le procureur de la Couronne quelques semaines avant de témoigner. Il conviendrait d'informer le procureur du genre d'examen réalisé sur les lieux du crime, des conclusions que le spécialiste est prêt à présenter, des pièces à conviction qui seront présentée et des faiblesses de sa preuve (c'est-à-dire l'âge de l'empreinte, l'établissement du lien entre l'accusé et les chaussures, solution de continuité). Il se peut que le procureur de la Couronne n'ait pas eu l'occasion de qualifier un spécialiste des empreintes de chaussures par le passé. La rencontre lui permettra de se mettre au courant de la formation du témoin. Il pourra également reconnaître les faiblesses que peut avoir le spécialiste.

Dossier

Un dossier exposant les qualifications des témoins sous forme d'interrogatoire détaillé, ses fonctions actuelles, les mesures qu'il a prises en rapport avec le crime, les pièces à présenter, les illustrations à utiliser et les opinions à exprimer devraient être à la disposition du procureur avant le procès. On s'assure ainsi que le procureur de la Couronne a tous les renseignements à sa disposition. Souvent les procureurs de la Couronne sont trop occupés pour pouvoir consacrer le temps nécessaire à préparer ces renseignements d'avance. Le dossier aide également à présenter les renseignements de façon ordonnée, c'est-à-dire les qualifications les pièces, les tableaux, les opinions, les photographies, etc.

Présentation du témoignage

Par suite de la nature de son travail, l'agent canadien d'identification acquiert une expérience considérable comme témoin dans des procédures criminelles. Il n'est pas nécessaire de rappeler les éléments de base du bon témoignage, si ce n'est pour dire que le comportement, la mise, la façon de parler et l'attitude du témoin doivent être appropriés. La cour commence à évaluer le spécialiste dès qu'il entre dans la pièce.

Une faiblesse assez commune chez les témoins experts est l'emploi du jargon technique. Ceci est à proscrire! Il faut parler de façon simple et claire. Il faut établir un rapport avec la cour et avoir une attitude honnête, sincère et impartiale. Il ne

faut pas avoir peur d'admettre des faits qui peuvent être à l'avantage de l'accusé. Il ne faut pas donner de réponse hésitante. Il ne faut pas avoir peur de dire: «je ne sais pas». En cas d'opposition, soit de la défense soit de la Couronne, il faut cesser de parler jusqu'à ce que le juge ait eu le temps de donner sa décision.

Emploi de notes au tribunal

Au chapitre I, on a insisté sur le fait qu'il faut des notes exactes et détaillées. La valeur de ces notes apparaît au cours du procès. On ne peut s'attendre à ce que quelqu'un se rappelle de tous les détails pendant des mois. Les notes servent d'une part à se rafraîchir la mémoire avant de témoigner, mais elles peuvent aussi être utilisées au cours du procès à la condition que le juge en donne la permission. Le juge doit d'abord établir que les notes sont exactes. Il est évident que des notes faites plusieurs jours après une enquête ne seraient pas aussi précises que celles qui ont été prises au cours de l'enquête elle-même. Le juge voudra également savoir qui a préparé les notes. Normalement, le témoin ne peut lire le contenu de ces notes à haute voix si ce n'est pour le détail des mesures, des nombres ou des observations pour lesquels on ne saurait s'en remettre à la mémoire. En préparant ces notes, on devrait se souvenir qu'elles peuvent être vues par l'avocat de la défense et servir de point de départ au contre-interrogatoire.

L'avocat de la défense

Le rôle de l'avocat de la défense repose sur le postulat que l'accusé est innocent jusqu'à ce qu'il soit trouvé coupable. Il veille à ce que son client reçoive un procès juste. Il ne suppose rien. Sa première attaque contre le spécialiste des empreintes de chaussure portera sur les qualifications du témoin. S'il réussit à faire la preuve que le spécialiste n'a pas les titres nécessaires, son témoignage ne sera pas entendu.

Dans l'hypothèse que le témoin soit accepté comme expert en identification des chaussures, l'avocat de la défense tentera ensuite de discréditer ou d'affaiblir son témoignage:

- En prouvant que la continuité de la pièce à conviction a été brisée.
- En déterminant si les méthodes utilisées pour traiter les pièces à conviction sont reconnues par d'autres experts.
- En amenant l'expert à donner des opinions qui dépassent son domaine, puis à se rétracter.
- En amenant le témoin à faire des déclarations contraires à celles des autres spécialistes reconnus.
- En montrant que le témoin ne s'est pas tenu au courant des techniques modernes.
- En amenant le témoin à admettre que son opinion est exagérée.
- En faisant perdre son sang-froid au témoin.
- En répétant les déclarations du témoin, mais en les modifiant de façon à le troubler ou à le tromper.
- En utilisant de longs moments de silence pour amener le témoin à présenter d'autres renseignements de son propre gré.

Pour éviter ces tactiques, le témoin devrait:

- Suivre les méthodes correctes de manutention, d'entreposage et d'identification des pièces à conviction.
- Se tenir au courant des nouvelles méthodes et des nouvelles techniques par la lecture, les cours et les séminaires.
- Ne jamais exagérer ses constatations, mais plutôt aller dans l'autre sens.
- Rester calme et poli.
- Demander de répéter la question si elle n'est pas bien comprise.
- Corriger toute citation fausse de l'avocat de la défense.
- Être ferme et direct.
- Répondre aux questions, puis garder le silence.
- Bien se préparer avant de venir au procès.
- Être objectif.

Objectivité

L'objectivité est l'une des qualités les plus importantes que l'expert devrait montrer au tribunal. À cet égard, le spécialiste des empreintes de chaussures, en tant qu'agent d'identification est dans une situation très difficile. À la différence d'autres témoins experts, comme les médecins ou le personnel des laboratoires judiciaires, il participe d'ordinaire directement à la première enquête, souvent en présence de la victime, des témoins et de l'accusé. Normalement, il est bien au courant de l'enquête, et connaît les témoignages et les déclarations donnés. Même le fait qu'il peut avoir été appelé en pleine nuit pourrait avoir une influence sur son objectivité. Il faut constamment se prémunir contre la possibilité que le témoin ait des préjugés. Il devrait à l'occasion assister en spectateur à un procès pour voir l'effet nuisible du témoignage d'un policier faisant preuve de préjugés. Ce n'est que par l'auto-évaluation et la conscience constante de ce problème qu'il peut réduire ou éliminer ses préjugés. Par exemple, il doit être au courant de cette possibilité de préjugé lorsque l'enquêteur lui amène les bottes du suspect en disant: «Il n'y a aucun doute que c'est lui, mais il ne veut rien dire». Ce genre d'influence jette un certain doute sur l'objectivité du spécialiste. Il est de son devoir envers lui-même et envers le tribunal de faire de son mieux étant donné les circonstances.

Emploi de tableaux au tribunal

L'emploi d'un tableau pour montrer au juge ou au jury comment on en est arrivé à une opinion peut être utile. Non seulement le tableau aide-t-il à comprendre la complexité de l'identification des chaussures, mais encore ajoute-t-il souvent du poids à l'opinion de l'expert. Il faut toujours insister sur le fait que le tableau sert uniquement à aider le tribunal et que l'identification a été faite à partir des pièces à conviction. Ceci présente également un second avantage en ce sens qu'il est impossible de se présenter au tribunal après avoir fait un tableau et de ne pas être prêt.

De nombreuses méthodes peuvent servir à illustrer une opinion. La majorité des tableaux présentés montrent l'empreinte connue (prise à l'accusé) d'un côté et l'empreinte inconnue (relevée sur les lieux du crime) de l'autre côté. On illustre les

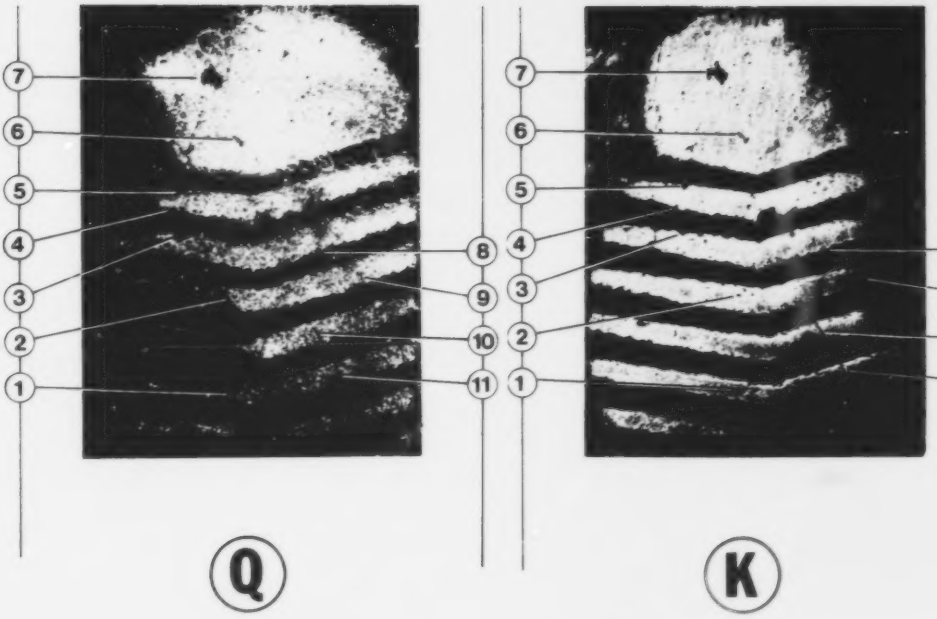


FIGURE 1-9: Tableau de comparaison d'empreintes de chaussure.

caractéristiques accidentelles en traçant une ligne d'une à l'autre et en les numérotant à la suite. La figure 1-9 montre un tableau typique illustrant l'identification de chaussures.

La seule lacune de cette méthode est sa ressemblance à un tableau dactyloscopique. Cela peut entraîner une certaine confusion de la cour qui s'attendrait à un nombre supérieur de concordances. Il y a des différences entre les deux formes de preuve, ce qui pourrait vraisemblablement entraîner un nombre moindre de concordances dans le cas des empreintes de chaussures, comme je l'ai expliqué au chapitre 5. Une solution consiste à utiliser des lettres plutôt que des chiffres. De cette façon, on établit une distinction nette entre les empreintes de chaussures et les empreintes digitales. En outre, je crois qu'il faudrait inclure une bonne photographie du talon ou de la semelle de la chaussure. Il est vrai que la chaussure sera normalement en cour comme pièce à conviction, mais il est plus facile d'expliquer et d'illustrer les caractéristiques accidentelles à partir de cette photographie. La figure 2-9 est un exemple de cette méthode.

J'ai déjà mentionné la *méthode de superposition* pour l'examen d'une empreinte. Cette méthode peut également servir à illustrer une identification. L'empreinte relevée sur les lieux du crime est placée par-dessus l'empreinte connue et l'on indique les ressemblances en plaçant une feuille d'acétate transparente par-dessus l'empreinte inconnue et en identifiant les caractéristiques au moyen de lettres «letraset» de couleur contrastante. On peut voir clairement les concordances en déplaçant l'empreinte inconnue de haut en bas. Cette méthode ne devrait pas être employée s'il y a une déformation. On utilise d'ordinaire du papier photographique à base transparente ou de grandes feuilles de film d'art

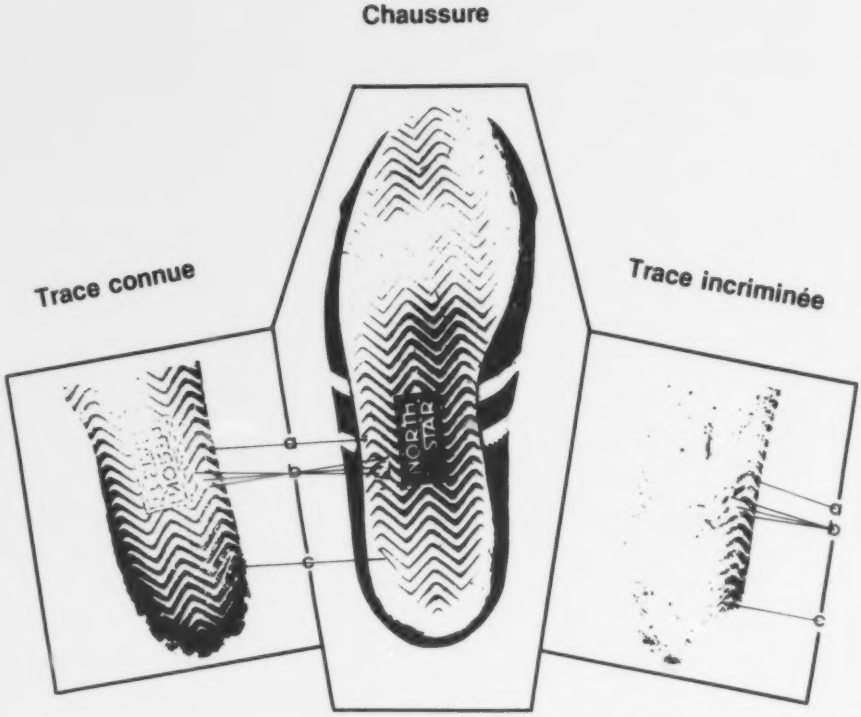


FIGURE 2-9: Tableau de comparaison faisant voir:
1. Les caractéristiques — représentées par des lettres.
2. L'empreinte laissée sur les lieux du crime.
3. L'empreinte connue.
4. La chaussure.

graphique au lieu de papier photographique. Ceci permet de voir en même temps les ressemblances entre le connu et l'inconnu. La méthode de superposition n'est pas recommandée pour les procès devant un jury, parce qu'il est impossible que les jurés, les avocats et le juge voient les illustrations en même temps. La figure 3-9 montre un exemple de superposition.

Le système de grille se prête également bien à l'identification des chaussures. Une grille est composée de carrés de $^1/_2$" identifiés horizontalement par des lettres et verticalement par des chiffres et préparée sur une feuille de papier bond de 8 x 10. On prépare un négatif 4 x 5 (film Kodalith) à partir de cette grille. Ce système de grille fonctionne essentiellement comme les cartes géographiques. Les coordonnées localisent un secteur déterminé. Il faut évidemment que la grille soit établie à la fois sur l'empreinte connue et sur l'empreinte inconnue, de sorte que les caractéristiques accidentelles correspondent aux mêmes coordonnées.

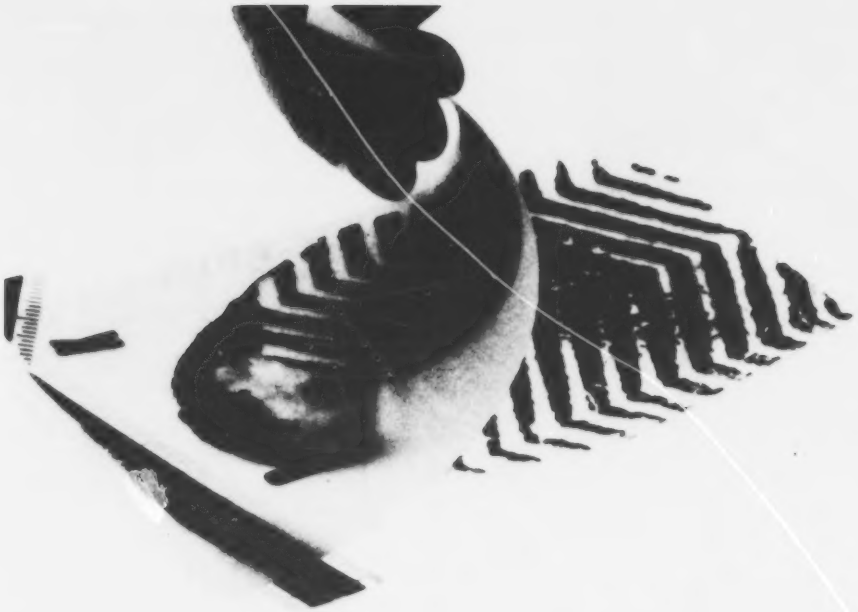


FIGURE 3-9: L'empreinte incriminée est superposée à l'empreinte connue. L'image de l'empreinte a été reproduite s une pellicule transparente. On pourrait la reproduire également sur papier photographique.

Il y a deux manières principales:

1. ***Grille incorporée à l'empreinte photographique***
   a. Exposer un certain nombre de feuilles de papier photographique au négatif de la grille à la dimension désirée. Conserver le papier dans une boîte étanche à la lumière.
   b. Projeter l'image de l'empreinte relevée sur les lieux du crime à la dimension désirée au dos d'une feuille de papier photographique. Avec un crayon, tracer 3 ou 4 caractéristiques définies ou points de référence sur le papier et mettre le papier de côté.
   c. Sans modifier les dimensions de l'image, tirer un certain nombre d'agrandissements sur le papier comportant la grille pré-exposée.
   d. Insérer le négatif de l'empreinte connue et le projeter sur le papier où l'on a marqué les points de référence. Ajuster le porte papier pour que les points de référence inscrits sur le papier coïncident avec ceux de la projection.
   e. Tirer un certain nombre d'agrandissements de l'empreinte connue sur le papier comportant la grille pré-exposée.

Les agrandissements des deux négatifs auront maintenant une grille coïncidant avec les caractéristiques accidentelles ou les points de référence. Il suffit de monter ces photographies côte-à-côte pour avoir le tableau désiré.

Note: Il est également recommandé d'aligner les points de référence lorsqu'on agrandit des empreintes digitales.

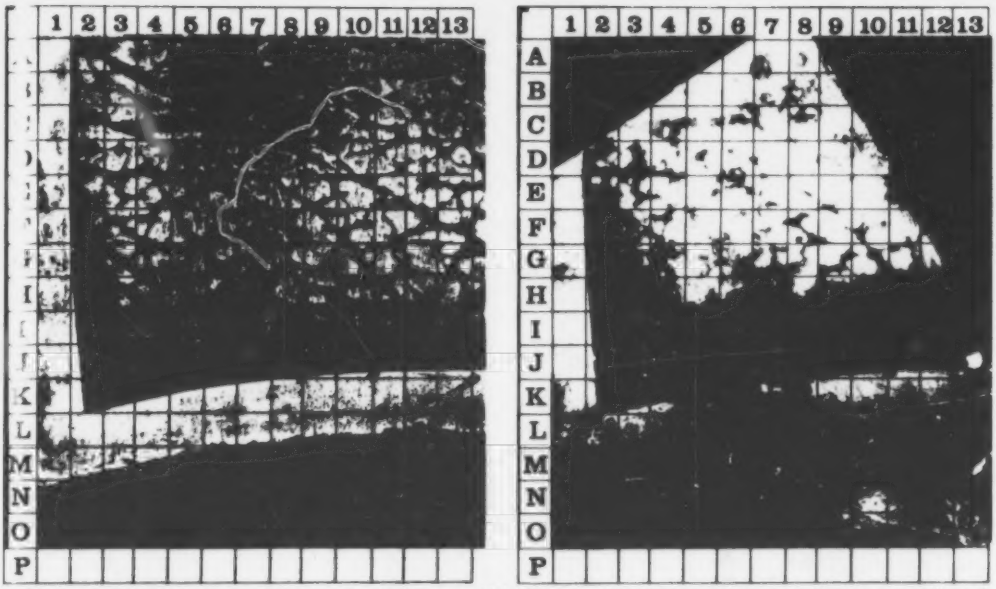


FIGURE 4-9: Tableaux quadrillés. Pour étudier les caractéristiques on n'a qu'à se reporter aux lettres et aux chiffres de la grille.

2. ***Grille superposée***

On peut aussi employer le système de grille en incorporant la grille à de grandes feuilles de film 8 x 10 ou 11 x 14. On place une feuille par-dessus chaque empreinte et on les ajuste de sorte que les caractéristiques accidentelles correspondent à chaque grille.

La figure 4-9 illustre la première méthode de grille. L'emploi de la grille a trois avantages nets:

1. Cela diffère totalement du tableau des empreintes digitales.
2. Il est facile de localiser les zones de concordance en regardant le tableau.
3. Le tableau se prépare très rapidement.*

Dans certains cas, on peut placer isolément à côté de l'empreinte complète des agrandissements de caractéristiques particulières, uniques ou difficiles à voir. Voir la figure 5-9. À la figure 6-9, des renseignements pertinents relatifs à la preuve sont placés sur le tableau même.

Le mode de préparation du tableau est particulier à chacun. La décision sera en grande partie influencée par les facteurs suivants: le nombre de personnes qui vont le voir, ou les difficultés comme la déformation qui peut être présente. En préparant un tableau, il faut tenir compte du fait que le témoignage est transcrit. Le tableau devrait donc prévoir une façon d'identifier les zones de concordance pour le dossier.

---

* Comme il est mentionné au chapitre 2, il y a d'ordinaire une certaine déformation dans le cas des empreintes en creux; dans ce cas, le système de grille ne fonctionnera pas.

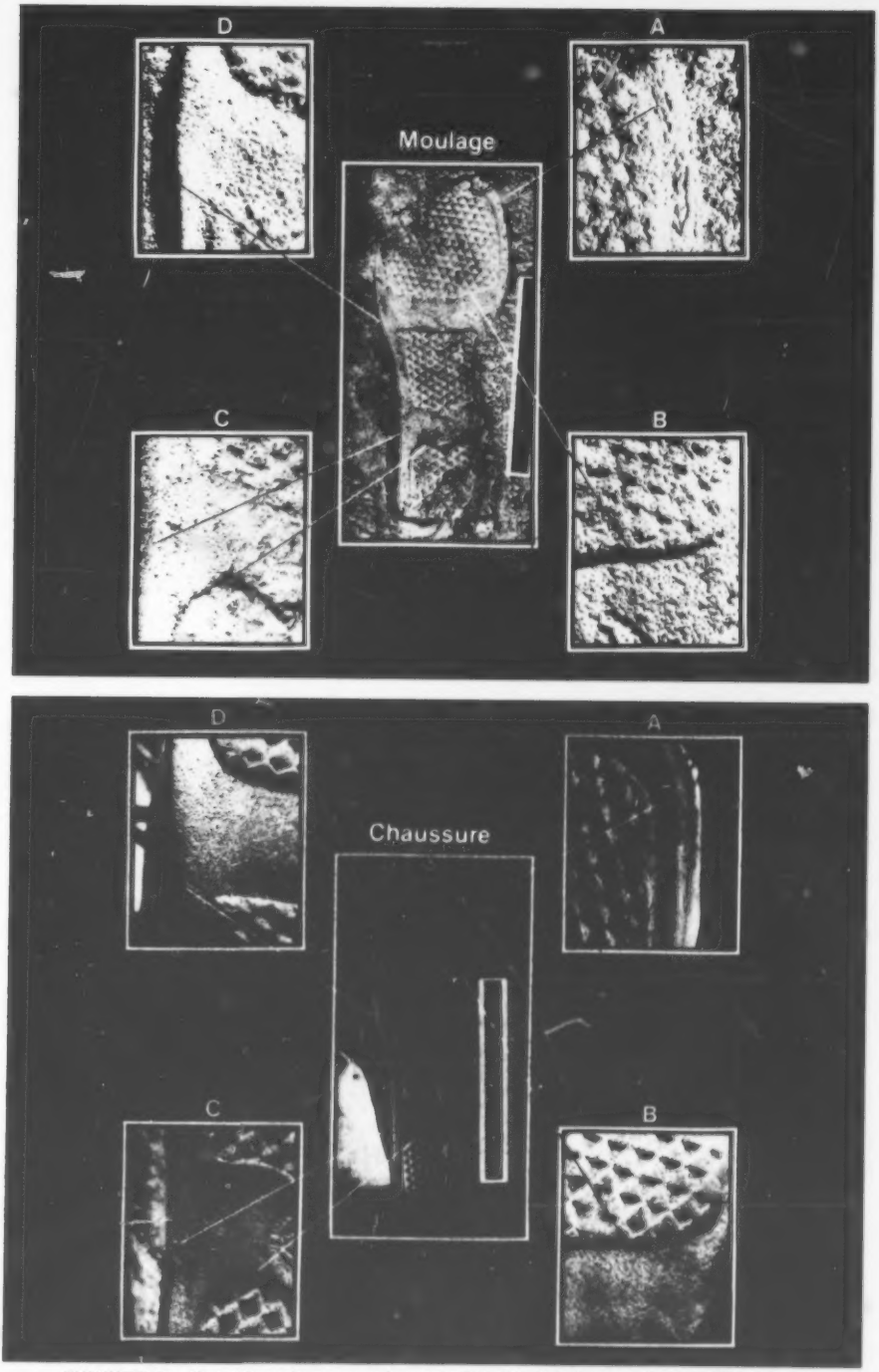


FIGURE 5-9: Ce tableau de comparaison consiste à isoler chacune des caractéristiques.

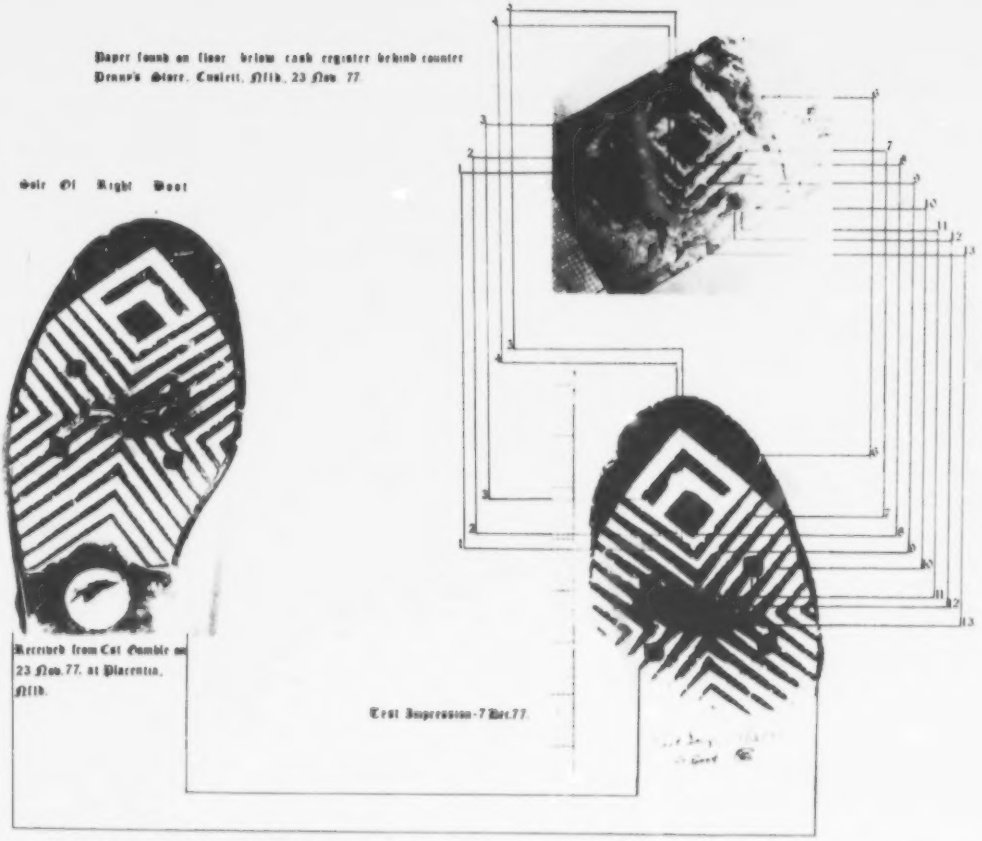


FIGURE 6-9: Ce tableau fait voir la semelle du soulier, l'empreinte incriminée et l'empreinte de comparaison. Remarquer les renseignements concernant la saisie de la pièce à conviction.

Nous n'avons mentionné que quelques-unes des façons de présenter un témoignage au tribunal. On ne saurait trop insister sur l'importance de la propreté et de l'exactitude. Le témoignage sera souvent jugé d'après la qualité des illustrations. Rien ne saurait être pire que de réaliser un examen minutieux sur les lieux du crime, d'identifier les empreintes de chaussures puis de présenter une illustration qui ne présente pas les preuves exactement ou proprement.

Références

1. *Rice v Sockett* (1912), 270 L.R. 410, 8 DLR, 84 (C.A.).
2. *Hodge's Case* (1838), 2 Lewin 227, 168 E.R. 1136.
3. *Maclean v R.* (1933), 61 C.C.C. 7, (S.C.C.).

Annexe I

Trousse pour le moulage de traces de pas

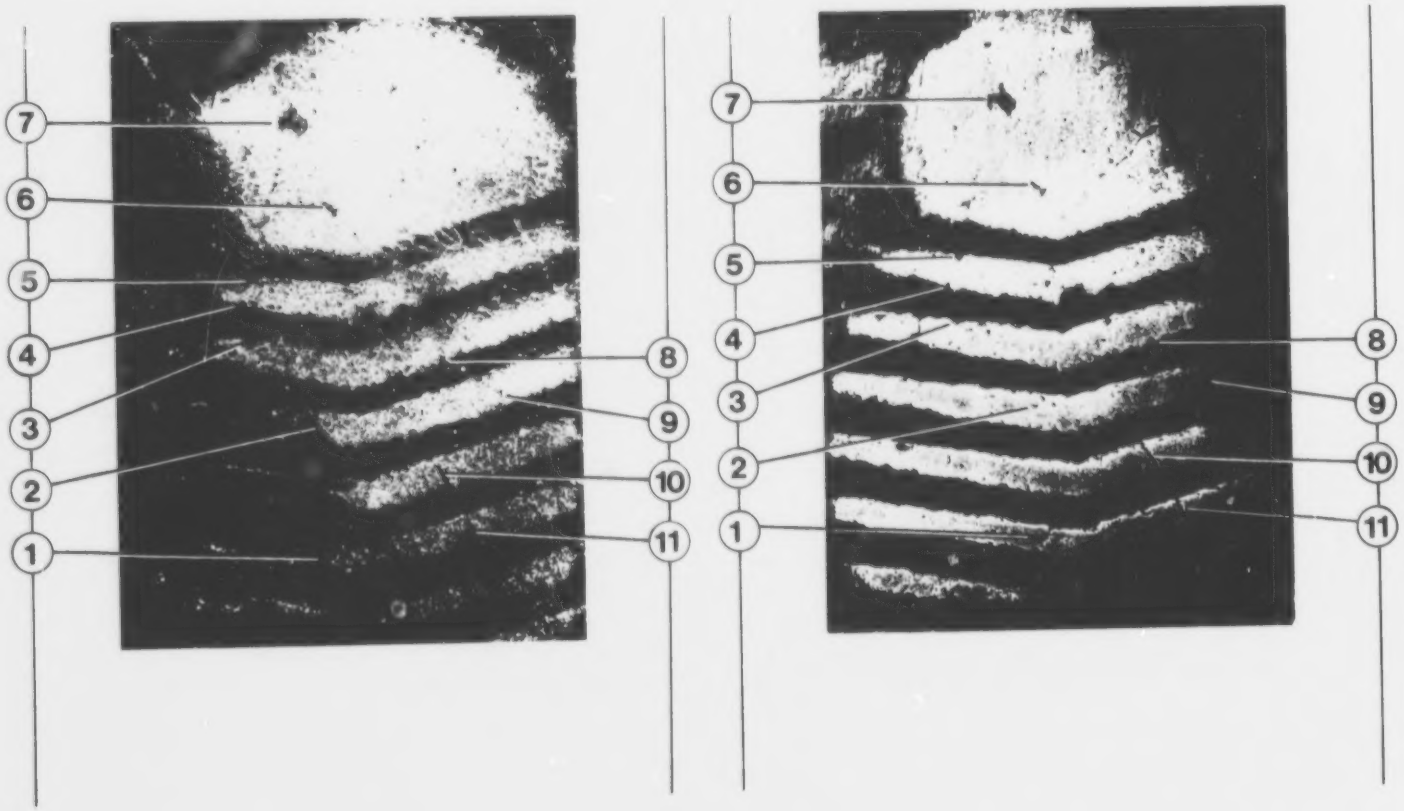
Au sol

Numéro	Matériel	Utilisation	Fournisseur
1	Plâtre dentaire	Matériau de moulage	Dental Depot Canada Ltd ou n'importe quel fournisseur d'articles dentaires Boîtes de 25 lb
2	Contenant à jus de 64 oz ou bol à mélanger en plastique	Pour démêler le plâtre	Magasins à rayons
3	Sacs de plastique de 6 lb	Pour tapisser le contenant à mélanger et en faciliter le nettoyage	Magasins à rayons
4	Bouteilles de plastique ½ gallon	Contenant d'eau	Bouteilles vides de produits chimiques ou de pharmacie
5	Sulfate de potasse	Pour accélérer le durcissement du plâtre	Canadian Laboratory Supply Co. Ltd (CanLab) Fournisseur d'articles dentaires
6	Cuillère de 125 ML (environ)	Pour mettre le plâtre dans le contenant à mélanger	Magasins à rayons
7	Spatule à mastic de 4 pouces	Pour aider à verser le plâtre dans l'empreinte	Quincaillerie
8	Agitateur, préférablement de plastique	Pour mêler le plâtre	Magasins de photographie
9	Seringue à oreille, huile pour bébé, coton-tiges, pincettes	Pour nettoyer l'empreinte	Pharmacie
10	Talc pour bébé	Agent de dégagement	Pharmacie
11	Vaporisateur Devilbiss n° 119	Pour appliquer l'agent de dégagement	Devilbiss Canada Ltée CP 3000 Barrie, Ontario L4M 4V6 tél. 705-728-5501
12	Carton	Pour aider à répandre les produits ou à renforcer le sol	Carton léger
13	Vaporisateur d'eau	Pour mouiller les empreintes	Fleuriste ou magasin d'articles de jardinage
14	Trombones Bandes de carton 2"x18"	Pour fabriquer un coffrage autour de l'empreinte	Carton découpé

15	Gomme laque-alcool	Pour renforcer les empreintes fragiles $^2/_3$ alcool – $^1/_3$ gomme-laque	Quincaillerie
16	Vaporisateur aérosol avec contenant	Pour appliquer le mélange d'alcool et de gomme-laque	Canadian Tire, etc. Fournisseur d'articles scientifiques, Fisher Scientific, Can Lab

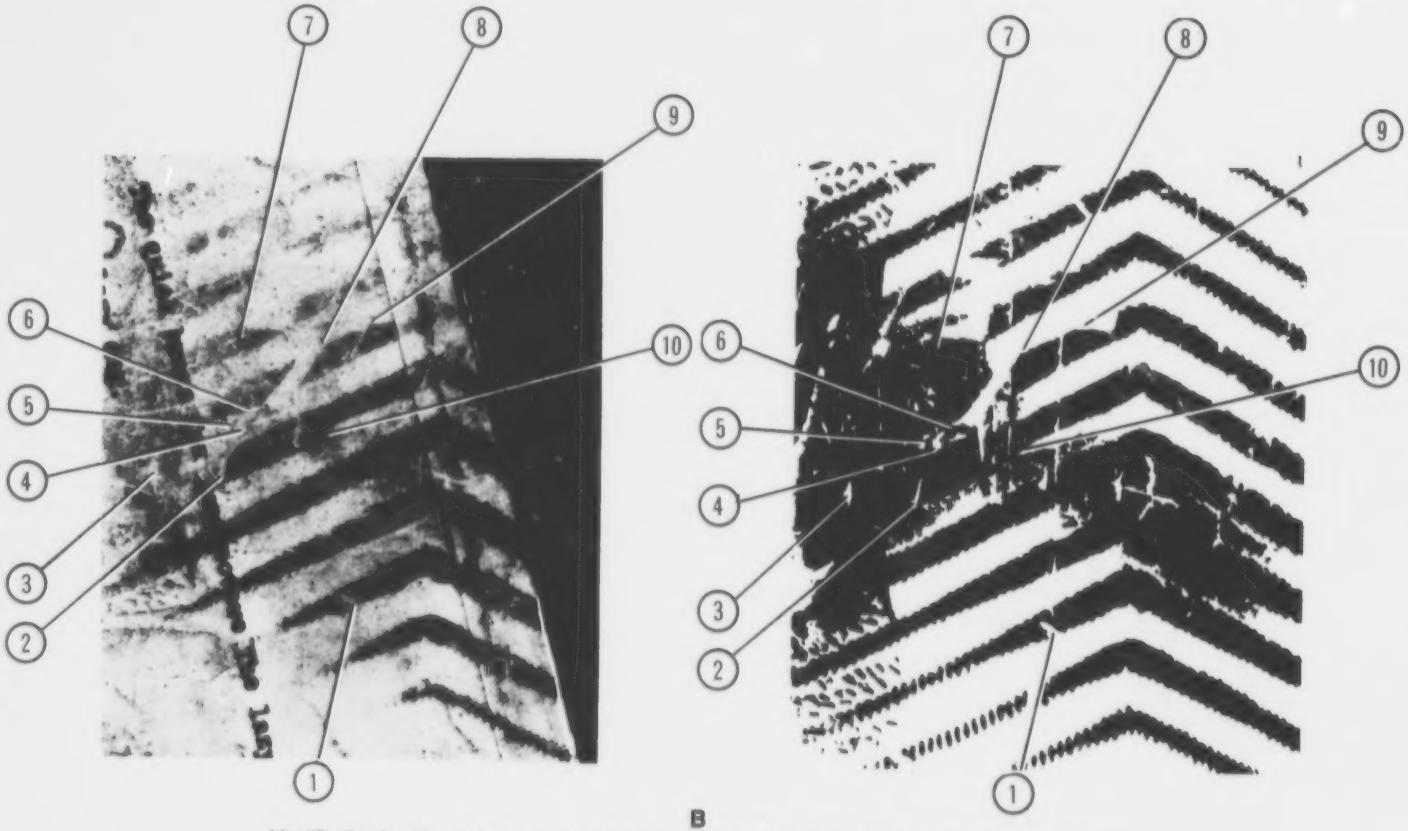
Moulage dans la neige

17	Soufre «Prill»	Matériau de moulage	Cornwall Chemicals Ltd Toronto À l'attention de M. Blais Tél. 416-226-7651 ou Petrogaz Processing Balzac (Alberta) Tél. 403-274-3356 À l'attention de M. Kangus
18	Casserole de métal de 2 pintes	Contenant à mélanger	Quincaillerie
19	Réchaud de camping (avec écran contre le vent)	Pour fondre le soufre à 113° C	Magasin d'articles de camping ou quincaillerie
20	Tournevis, 9"-10" long	Bâton à mélanger	Quincaillerie
21	Boîte d'allumettes de bois	Pour allumer le réchaud	Magasin à rayons
22	Canettes d'air comprimé (2) «Dust Off»	Pour dégager la neige qui peut recouvrir les empreintes	Fournisseur d'articles scientifiques — Can Lab Canadian Laboratories Ltd Fisher Scientific



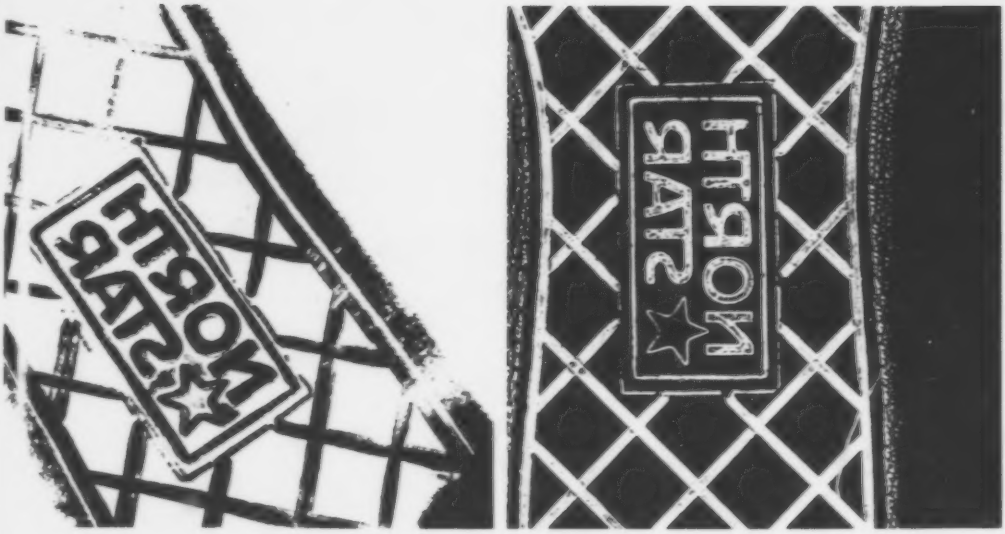
A

Identification fondée sur des caractéristiques accidentelles. Ces tableaux de comparaison illustrent une série d'entailles et d'abrasions (indiquées par des chiffres).



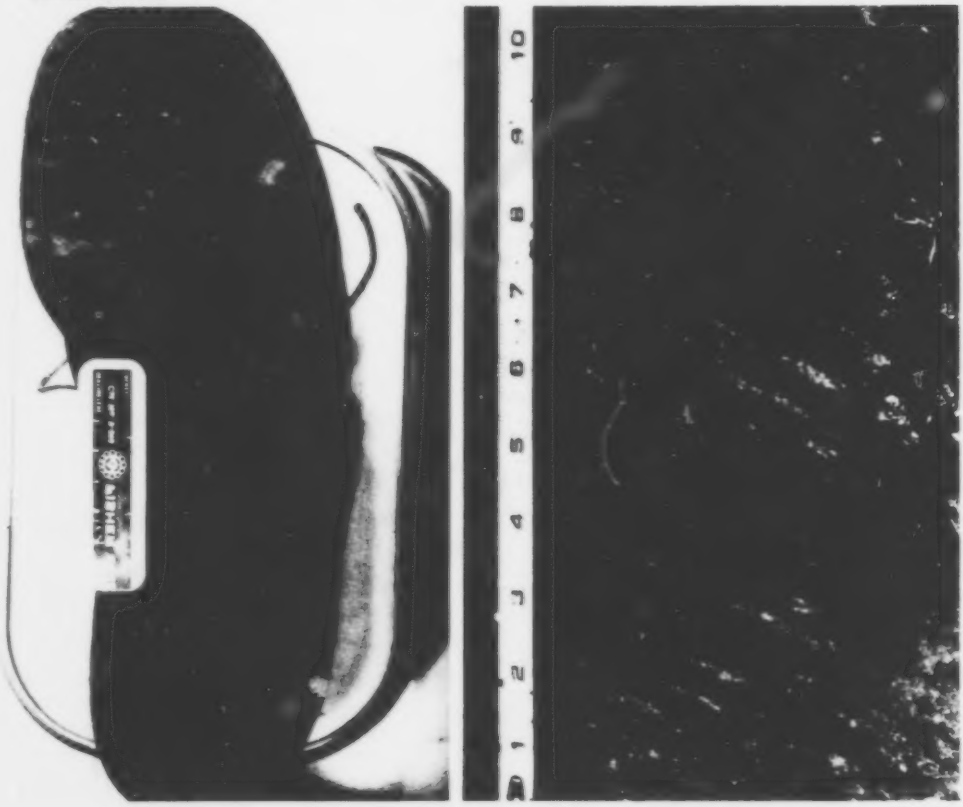
B

Identification fondée sur des caractéristiques accidentelles. Ces tableaux de comparaison illustrent une série d'entailles et d'abrasions (indiquées par des chiffres).



C

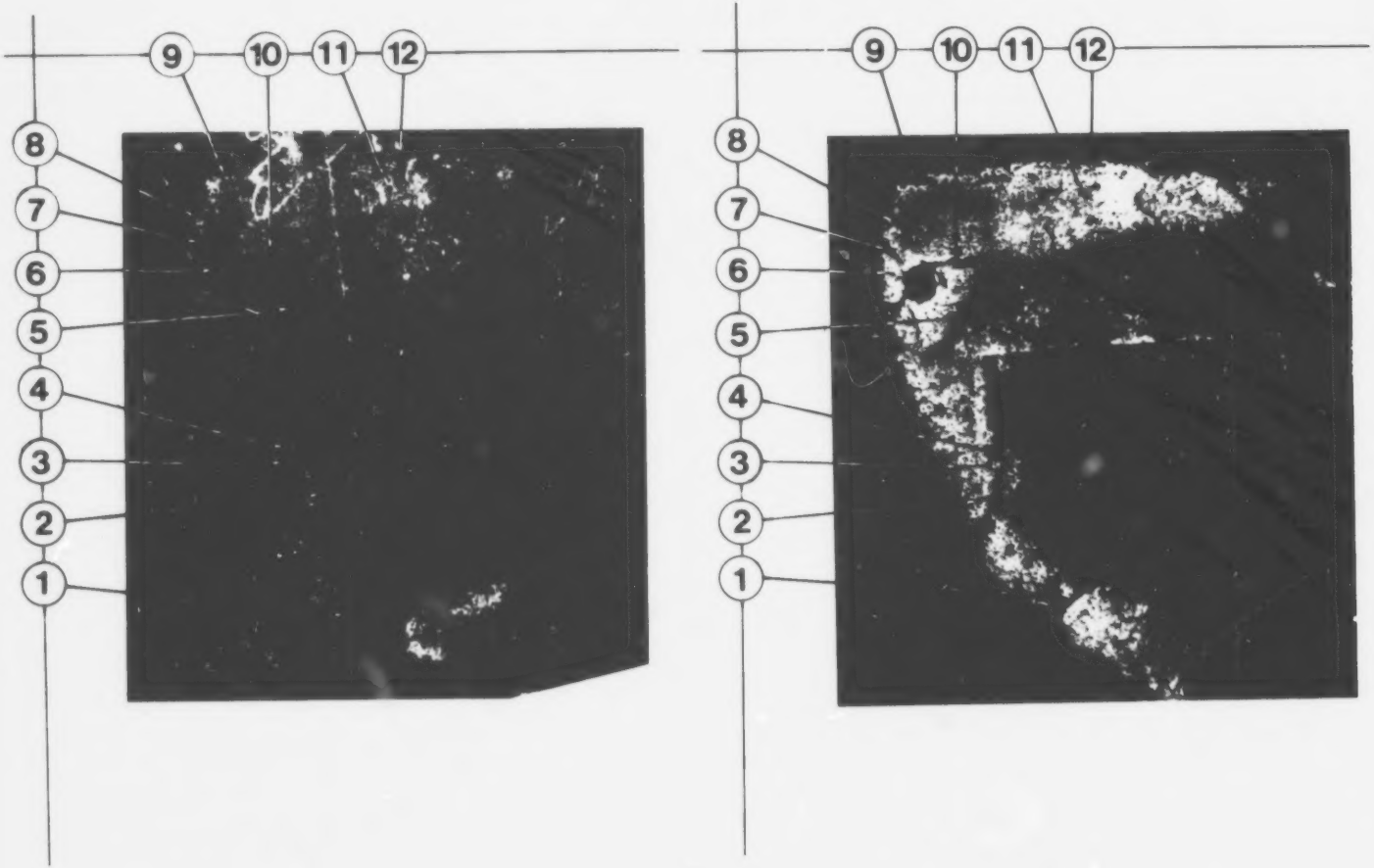
Il ne s'agit pas ici d'une identification. Toutes les marques qui se trouvent autour de la plaque nominale ont été moulées.



D

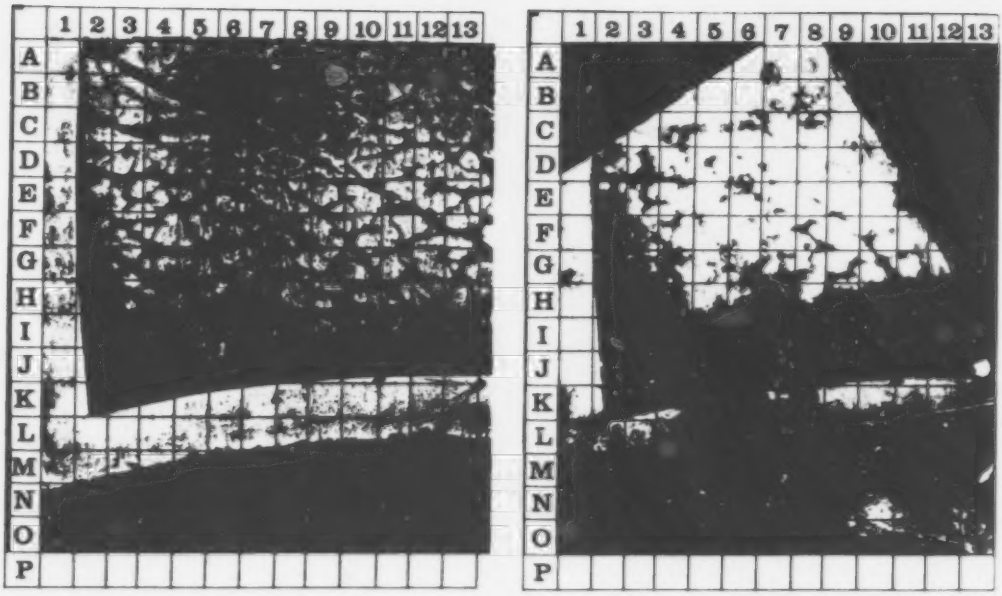
Il ne s'agit pas ici d'une identification. Les marques qui apparaissent sur la semelle ont été faites au cours de la fabrication. Des marques semblables apparaissent sur toutes les semelles provenant du même moule.

E



F

Identification fondée sur des caractéristiques accidentelles. Ces tableaux de comparaison illustrent une série d'entailles et d'abrasions (indiquées par des chiffres).



G

Identification fondée sur des caractéristiques accidentelles trouvées sur le rebord du talon (au bas et du côté gauche). Les marques de la région centrale ne sont pas accidentelles, elles ont été moulées. Les caractéristiques qui ont servi a l'identification se trouvent en J12, J10 et 11, au coin supérieur droit de K8, à la partie supérieure de K2 et de K10.

Bibliographie

Abbott, J.R., *Footwear Evidence*, Springfield, Illinois: Charles C. Thomas, 1964.

Abbott, J.R., *Reproduction and Identification of Impression and Marks*, R.C.M.P. Gazette, Vol. 14, No. 9.

Allen, D.P.W., *Natural Rubber and The Synthetics*, New York: John Wiley and Sons, 1972.

Arthur, Richard O., *The Scientific Investigator*, Springfield, Illinois: Charles C. Thomas, 1973.

Becker, Brita, Ludwig Hirth and Werner Janssen, «Footprint Studies in Forensic Medicine», *Journal of Legal Medicine*, Rechtsmedizin, Vol. 72 (1973), pp. 100-110.

Brabant, Paul, «Developing Footwear Evidence», *Identification News*, (August 1975), pp. 14, 15.

Bridges, B.C., *Practical Fingerprinting*, rev. ed., New York: Funk and Wagnalls, 1963.

Bulbulbian, Arthur, H., «A Professional Look at Plaster Casts», *F.B.I. Law Enforcement Bulletin* 34, (1965), No. 9, pp. 2-7, 22-23.

Canada, «Rapport du Comité canadien de la réforme pénale et correctionelle, Ottawa, Ontario: Imprimeur de la Reine, 1969.

Carlsson, Kjell and Andreas C. Maehly, «Nouvelles méthodes pour relever les empreintes des chaussures et de pneus sur différentes surfaces», *Revue internationale de police criminelle*, (Juin/Juillet 1976), n° 299, pp. 158-167.

Casting with Plaster, Ontario Police College Handout, 1976.

Cohen, Stanley A., *The Role of the Forensic Expert in a Criminal Trial*, 1 CR (3d) (1978), pp. 289-309.

Craig, Alexander S., *Rubber Technology, A Basic Course*, Edinburgh and London: Oliver and Boyd, 1963.

Cross, Hans, *Criminal Investigation*, London: Sweet and Maxwell, Ltd., 1924.

Cuccinelli, Maribeth, *The Art and Science of Footwear Manufacturing*, Arlington, Virginia: American Footwear Industries Association, (1974).

Fawcett, A.S., «The Role of the Footmark Examiner», *Journal of Forensic Science Society*, Vol. 10, 1970, pp. 227-244.

Fontana, J.A., *Law of Search Warrants in Canada*, Toronto, Ont.: Butterworths, 1974 and Supplement, 1977.

Foreman Percy, «The Defence Attorney Views the Identification Witness», *Identification*, (Dec. 1969), pp. 3-7, 14-17.

Gunther, C.O., «Markings on Bullets and Shells Fired from Small Arms», *Mechanical Engineering*, (Dec. 1930), p. 1065

Hamilton, D., «Traces of Footwear, Type and Tools etc. in Criminal Investigation», *Police Journal* 22, (1949), p. 42.

Harris, R.I. and T. Beath, *Canadian Army Foot Survey*, Ottawa, Ont.: Queen's Printer, 2nd Edition, 1952.

Hofstede, J.C., «Convicted by His Shoes», *R.C.M.P. Gazette*, Vol. 27, No. 2, (1965), pp. 6-11.

Huber, R.A., «Les Principes de l'identification», *La Gazette de la Gendarmerie royale du Canada*, Vol. 34, n° 7&8, (1972), pp. 9-14.

Karlmark, E., «Taking of Casts in Snow», *F.B.I. Law Enforcement Bulletin* 8, (1939), No. 4, p. 3.

Kingston, Charles R., «The Law of Probabilities and the Credibility of Witnesses and Evidence», *Forensic Science*, edited by Joseph L. Peterson, New York: AMS Press, Inc., (1975), p. 198.

Kirk, Paul, *Crime Investigation*, New York: Interscience Publications Incorporated, 1953.

Kirk, Paul, *Crime Investigation* Second Edition, New York: John Wiley and Sons, 1975.

Lafrance, G., «Reproduction de traces diverses,» *La Gazette de la Gendarmerie royale du Canada*, Vol. 38, n° 1, (1976), pp. 12-13.

Mashiko, Kenzo and Ishizaki Makato, «Latent Fingerprint Processing Iodine 7, 8-Benzoflavone Method», *Identification News* (November 1977), pp. 3-5.

MacDonnell, Herbert L., «Recent Developments in Processing Latent Fingerprints», *Fingerprint and Identification Magazine*, (August 1962), pp. 3-18.

Meadows, William, «The Prosecution Views the Identification Witness», *Identification*, (November 1969), pp. 3-7, 13-14.

Moenssens, Andre A., *Fingerprint Techniques*, Philadelphia: Chilton Book Co., 1971.

Morton, Maurice (ed.) *Rubber Technology*, 2nd Edition, New York: Litton Education Publishing Inc., 1973.

Nayar, P.S. and S.K. Das Gupta, «Identification par les empreintes de pieds dans les chaussures,» *Revue internationale de police criminelle*, n° 326 (March 1976), pp. 83-87.

Nickolls, L.C., *The Scientific Investigator*, London: Butterworths and Co. Ltd., 1956.

O'Hara, Charles E. and James W. Osterburg, *An Introduction to Criminalistics*, Bloomington: Indiana University Press, 1972.

Osborn, Albert S., *The Problem of Proof*, New York and Albany: Mathew Bender and Co., 1922.

Osterburg, James W., «The Crime Laboratory», Bloomington: Indiana University Press, 1974.

Schidrowitz, Philip, *Rubber*, London: Methuen and Co. Ltd., 1920.

Scott, Charles C., *Photographic Evidence*, 2nd Edition, Volume 1, St. Paul Minnesota: West Publishing Co., 1969.

Sevensson, Arne and Otto Wendell, *Techniques of Crime Scene Investigation*, 2nd Revised Edition, New York: American Elswier Publishing Co., 1965.

Soderman, H. and John J. O'Connell, *Modern Criminal Investigation*, 5th Edition, New York: Funk and Wagnalls, 1962.

Speller, H.C., «The Identification of Crepe Rubber Sole Impressions», *Police Journal* 22, (1949), pp. 269-274.

Thomson, Malcolm W., «Photographic Reproduction of Footprints», *Forensic Photography*, Vol. 2, No. 4, (1973), pp. 6-8.

U.S. Department of the Army, *Technical Manual – Dental Removable Prosthetic Specialist*, Washington, D.C.: U.S. Gov. Printing Office, (Oct. 1973).

Vandiver, J.V. and J.H. Wolcott, «Identification of Suitable Plaster for Crime Scene Casting», *Journal of Forensic Sciences*, (July 1978), Vol. 23, No. 3, pp. 607-614.

Walls, H.J., *Forensic Science*, 2nd Edition, New York: Praeger, 1974

Warren, R.W., *Criminal Investigation and Physical Evidence*, 2nd Edition, Wisconsin: Wisconsin Dept. of Criminal Justice, 1973.

Weast, Robert C. (ed.), *Handbook of Chemistry & Physics*, Cleveland: CRC Press, 1974, pp. 31-32.

Zmuda, C.W., « Identification of Crepe-Sole Shoes », *Journal of Criminal Law* 44, (1953), pp. 374-378.

National Police Agency Tokyo (Japon), « Relevé d'empreintes de pied au moyen d'électricité statique », *Revue internationale de police criminelle*, n° 272, (Novembre 1973), pp. 287-292.

« The Officer in Court », *International Association of Chiefs of Police Inc. (1977) Training Key* #248.

« The Fingerprint Expert in the Courtroom », *Identification* (January 1964), pp. 53-61.

« Preserving Prints of Shoes and Tires on Hard Surfaces », *F.B.I. Law Enforcement Bulletin*, Vol. 30, No. 6, (June 1961), pp. 7-10.

« Donald and William Kett », *R.C.M.P. Gazette*, Volume 11, No. 11, (1949), pp. 17-20.

En français, on pourra également consulter:

Ceccaldi, P.F., *La Criminalistique*, Paris, 1962.

Gayet, Jean, *Manuel de police scientifique*, Payot, Paris, 1961.

Locard, Edmond, *Traité de criminalistique*, Desvignes, Lyon, 1931 – 1936.

Sannie, C., *La recherche scientifique du criminel*, Colin, Paris, 1954.

Index

Indentification des empreintes de chaussures

	Page
Ace	93
Âge des empreintes	128
Âge du criminel	113
Amidon	57
Analyse	93
Anhydridre sulfureux	29
Arbre à caoutchouc	86
Arrestation	132
Association canadienne de fabricants de chaussures	70
Avocat de la Couronne	155
Avocat de la défense	156
Bottes à neige	72
Bottes d'hiver	79,83
Bottes de travail	77
Bottes de travail au dessus cuir	72
Bottes en caoutchouc	72
Calandrage – chauffage	72
Caoutchoucs	72
Caractéristiques accidentelles	72,77,81,94,101
Différences	105
Durée	106
Nombre minimum	98
Répétition	102
Caractéristiques de classe	94
Chaussure	148
Chaussures de gymnastique	78
Chaussures sport	79,86
Cheville	78
Chirurgien orthopédiste	142
Coffrage	21
Collection d'empreinte	128
Comparaisons	93
Compte rendu	6
Construction des moules	85

Continuité de la pièce à conviction 134
Contre-interrogatoire 154
Contrôle de la qualité 85
Corps étrangers 127
Crêpage 71,86
Crêpe de plantation 87
Crêpe de récupération 87

Découpage à l'emporte pièce 71,87,89
Déformations 33
Dégagement de moulage 20,35,38
Démarche 117
  Écartement des talons 124
  Angle des talons 122
  Lien entre les lieux du plusieurs crimes 127
  Longueur du pas 122
Différences 105
Dossier 155
Driodine 58
Durcissement
  Cire 35,37
  Plâtre dentaire 22,27
  Silicone 41
  Soufre 29

Éclairage
  Empreintes en creux 14
  Essais sur des empreintes en creux 139
  Planchers 49
  Portes 51
Effet d'inversion 14
Embouage 83
Empreintes dans la neige 27
  Moulage de cire 30
  Moulage de soufre 29
  Nettoyer 18
  Photographier 13,16
  Préparer 16
Empreintes de chaussures et empreintes digitales 97
Empreintes de chaussures, marques d'outils et armes à feu 98
Empreintes de comparaison 135
  Empreintes en creux 137
  Encre dactyloscopique et papier 137
  Margarine et Magna Brush 137
  Poudre et plastique ou verre 136
  Poudre et ruban dactyloscopique 137
  Poudre de talc et papier carbone 136

Empreintes de poussière
Papier 52,64
Planchers 47,49
Portes 51
Verre 44
Enquête sur les lieux du crime 1
Espadrilles 81
Évaluation 93
Expérience 95
Expert 153,154,155

Film 49,50,54
Filtres 53
Formation 95
Fouille et saisie
Par mandat 133
Remise volontaire 131
Sans mandat 132
Gros orteil 144

Hallus rigidus 146,147
Hallus valgus 146,147
Hervea Brasiliensis 86
Hotte de vaporisation à l'iode 58

Identification
Agent 1
Chaussures et empreintes digitales 97
Chaussures, marques d'outil et armes à feu 98
Différences 105
Nombre minimum de caractéristiques 98
Processus 93
Imperfections 77

Lampes de poche 14,48
Le moulage à la parafine
Dans la neige 30
Dans la terre 35
Le pied du suspect 149
Lésions épidermiques 146,147
Ligne médiale 144
Loi de la probabilité composée 94
Longueur des orteils 144,145
Longueur du pas 122
Lumière ultraviolette 61,63,148

Magna Brush 56,58,137

Magnétophone 3
Marques d'outils 98
Mesures
Empreintes 14,18
Lieux du crime 5
Métatarses 143,147
Moulage
Autres 38
Cire 30
Plâtre dentaire 20
Soufre 29
Moulage de caoutchouc au silicone 38
Moulage en plâtre dentaire 20
Dans l'eau 25
Par terre 20
Renforcement 27
Moulage par compression 77
Moulage par embouage 83
Moulage par injection 79
Moule de plâtre (voir moulage en plâtre dentaire)

Nitrate d'argent 61
Nombre minimum de caractéristiques 98
Nombre minimum de suspects 113
Notes 2,156

Objectivité 157
Orteil en marteau 146,147
Os scaphoïde 146,147

Pantographe 85
Papier
Analyse à la Magna Brush 58
Nitrate d'argent 61
Transfert au papier carbone 54
Vaporisation à l'iode 56
Papier carbone 54,136
Philosophie de l'identification 94
Photographie 13,53
Éclairage 53
Empreintes en creux 7,13
Empreintes superficielles 48,50
Film 54
Film Polaroïd 13,48,50
Filtres 54
Lieux du crime 3
Photo stéréoscopique 14
Produits chimiques 54

Pieds creux 146,147
Pieds plats 146
Planchers 46
Plastisol 83
Podiatre 142
Pointure 114,115,117
Portes 51
Préparation
  Empreintes en creux 16,20,38
  Moulage 27,35,38
Presse à découper Wellman 72
Preuve 3
Preuves circonstancielles 153
Preuve d'opinion 153
Prill sulphur 30

Qualifications 154,155

Règle 14, 48, 115, 148
Remise volontaire 131
Résistance 22,25
Responsabilité 134
Réunion d'information 3

Sel 25,56,60,61
Semelles de cuir 71
Sexe 113
Signature 98
Soufre 77
Spécialiste des pieds 142
Sulfate de potasse 21
Superposition 94,158
Surfaces de verre 44
Suspect
  Âge 113
  Collection d'empreintes 128
  Nombre minimum 113
  Pied 149
  Sexe 113
  Taille 114

Tableaux 157
Taille du criminel 114
Talons de rechange 78
Tapis 64
Tendon d'achille 149
Thermosplastique 81

Traces 127
Transfert à l'électricité statique 64
Transfert d'empreinte
Électricité statique 64
Essais 136
Généralités 52
Papier carbone 54
Troubles du pied – Les 146
Trous de chevilles 78

Usure 101,102,104

Vaporisateur 58
Visite 3
Vulcanisation 77